
. RESEARCH LIBRARIES
33 06911606 3











Handbuch

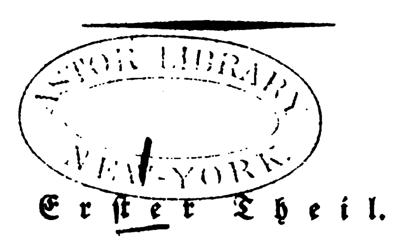
der

Physikalischen Erdbeschreibung

von

H. F. Link,

Doctor der Arzneikunde und Philosophie, Ritter des Kön. Preußischen rothen Adlerordens dritter Klasse, Königl. Preußischem Geheimen Medizinalrathe, Professor an der Universität zu Berlin, Mitgliede der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, und anderer Gelehrten Gesellschaften.



Erster Theil.

Mit einem Kupfer.

Berlin,
bei Ferdinand Dümmler.

1826.

Vorrede.

Dieses Handbuch ist aus den Vorlesungen über die Physikalische Erdbeschreibung entstanden, welche ich auf verschiedenen Universitäten und zu verschiedenen Zeiten gehalten habe, auch jetzt noch zu halten pflege, wenn gerade meine übrigen Geschäfte es erlauben. Die Wissenschaft schreitet unaufhörlich fort, und es hat seine Schwierigkeiten, sie in ihrem jetzigen Zustande zu fassen. Darum empfehle ich diese Schrift der Nachsicht der Kenner, denen jene Schwierigkeiten bekannt sind. Der folgende Theil wird die Lehre von dem Innern der Erde, so weit wir es kennen, enthalten; dann werde ich zur Atmosphäre und zur Vertheilung der organischen Körper auf der Erde übergehen.



Erster Abschnitt.

Die Erde als Himmelskörper.

1.

Eine der größten Erscheinungen in der Welt bieten uns die Nebelflecke oder Lichtnebel am Himmel dar. Einige derselben sind von unregelmäßiger Gestalt, verbreiten sich in einen ungeheuren Raum, und glänzen mit einem weißen, matten Lichte, welches sich nicht, wie das Licht anderer Nebelflecke in den Glanz unzähliger Sterne durch Fernröhre auflösen läßt. Auch ist es nicht wahrscheinlich, daß dieses gelingen werde, da sie sich veränderlich zeigen, welches bei den andern niemals der Fall ist. Herschel hat 52 solcher Lichtnebel am Himmel gezählt. Daß sie den Stoff enthalten, woraus die Weltkörper gebildet werden, zeigt uns der Uebergang zu den Sternen deutlich. Es giebt Lichtnebel zart und dünn mit einem mehr begränzten hellen Nebelflecke verbunden, wie sich der große Nebelfleck im Orion zeigt. An andern Stellen des Himmels hat der Lichtnebel schon eine bestimmte rundliche Gestalt angenommen, oft mit einer hellern Mitte, wie der Nebelfleck im Schwan. Nicht nur an einer

Stelle bemerken wir diese Verdichtung, sondern auch an mehrern und es giebt doppelte Lichtnebel, wie Doppelsterne. Man sieht Sterne von einem unregelmäßig gestalteten Lichtnebel umgeben, so wie Sterne von einem gerundeten Lichtnebel, gleich einem Dunstkreise. Auch bemerkt man Sternhaufen noch mit Nebel gemischt, und von andern Sternhaufen läßt sich nicht mit Gewißheit angeben, ob sie Lichtnebel oder Sterne sind. Es zeigen sich Sterne mit anhängendem Lichtnebel gleich Kometenschweifen. Diese Beobachtungen, welche wir insgesammt Herschel *) verdanken, scheinen uns zu sagen, daß die Welt noch immer in einer fortschreitenden Bildung sei, und daß jene Lichtnebel den Stoff geben, woraus neue Welten sich bilden. Licht oder vielmehr Aether zu zart um die Weltkörper in ihren Bewegungen zu hindern, erfüllt den ganzen Raum, und verdichtet sich in Lichtnebel, in Weltkörper und Weltsysteme.

Jede Verdichtung auf unserer Erde geschieht nicht plötzlich, sondern zeigt sich als ein Wechsel von Zusammenziehung und Ausdehnung. Die elastischen Schwingungen der Körper überzeugen uns von diesem Naturgesetze deutlich. Das Verbrennen, eine der größten Verdichtungen, ist nicht ohne Entwickelung und Ausdehnung mannichfaltiger Stoffe. Kein Wunder daß in den Verdichtungen am Himmel jene verdichteten Stellen, welche wir Sterne nennen, noch lange Zeit in Unruhe blei-

---

*) Philosoph. Transact. f. 1811. p. 269. f. 1814. p. 248.

ben, und vermöge derselben mit einem eignen Lichte glänzen.

Daß jene verdichteten Stellen am Himmel durch die allgemeine anziehende Kraft verdichtet werden, wie Kant *) und später Laplace **) behauptet haben, ist wohl möglich. Aber warum nicht an dieser, sondern an jener Stelle die Verdichtung geschieht, warum in dieser und nicht in einer anderen Entfernung, dieses sagt uns keine Hypothese. Es sind Spuren eines organischen Baues, wo die Stelle des Astes an der Pflanze gleichsam willkürlich erscheint, und wo bei derselben Gestaltung der Art kein Individuum dem andern völlig ähnlich ist.

Außer diesen Nebelflecken, welche sich nicht in Sterne auflösen, wenn sie genauer betrachtet werden, giebt es andere, deren Schimmer nur von einer unzähligen Menge von Fixsternen herrührt. Die Milchstraße ist der größte Nebelfleck dieser Art. Sie bildet einen lichten Streifen, welcher, wie ein großer Kreis sich über den Himmel erstreckt, bald breiter bald schmaler und an einigen Stellen getheilt. Vom Orion bis zum Schiff ist die Milchstraße am hellsten; vom Skorpion bis zum Schwan sieht man sie zertheilt in mehrere nicht so helle Streifen. Schon die Alten vermutheten, daß dieser Schimmer von einer Menge von Fixsternen herrühre, wie eine

*) Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. Königsberg und Leipzig 1755. S. 27 folg.

**) Exposition du Systeme du Monde par L. C. Laplace. Par. 1813, L. 5. ch. 6.

schöne Stelle im Astronomicon von Manilius zeigt *). Nach der Entdeckung der Fernröhre hat sich diese Vermuthung sogleich durch Galilei bestätigt und die Spiegelteleskope sind in neuern Zeiten besonders durch Herschel zu einem so hohen Grade von Vollkommenheit gebracht worden, daß sie den Schimmer der Milchstraße durchaus in Sterne aufgelößt vorstellen, deren Menge man nur schätzen, nicht zählen kann.

Kleinere, vielleicht nur weiter entfernte Nebelflecke, ebenfalls ganz in Sterne auflöslich, finden sich in vielen Gegenden des Himmels. Der am größten erscheinende Sternhaufen dieser Art ist die Krippe im Sternbilde des Krebses. Alles dieses zeigt uns eine ungeheure Menge von Weltkörpern und es erscheint die Schöpfung in einer unermeßlichen Größe. Es giebt Gegenden am Himmel, wo die Nebelflecke von allen Arten häufig sind, es giebt andere, wo sie sich viel seltner oder gar nicht finden.

Auch die entgegengesetzte Erscheinung kommt am Himmel vor. Auf der südlichen Halbkugel in der Milchstraße sieht man zwei Flecke von einer tiefschwarzen Farbe, welche die englischen Schiffer die Kohlensäcke nennen; der eine steht östlich vom südlichen Kreuz, der andere in der Gegend der Karlseiche; beide stehen der großen und kleinen Wolke, zwei Nebelflecken, gegenüber. Sie sind vermuthlich vom Lichtnebel mehr gereinigte Stellen, als

*) An major densa stellarum turba corona
Contexit flammas et crasso lumine candet,
Et fulgore nitet collato clarior orbis?
Ed. Antverp. 1600. 4. p. 24.

der übrige Himmel, und wir mögen daraus den Schluß ziehen, daß überall ein feiner leuchtender Stoff durch die Welt verbreitet sei, auch da, wo er sich nicht angehäuft als ein Nebelfleck zeigt.

Es sind Fixsterne, welche mit ihrem eignen Lichte leuchten, den Schimmer der Milchstraße, der Nebelflecke machen, und überdieß am Himmel zerstreut oft mit einem großen Glanze erscheinen. Wir nennen überhaupt Fixsterne diejenigen, welche ihre Lage nicht merklich gegen einander ändern, also immer dieselben Figuren am Himmel bilden. Der Umstand, daß sie beständig solche bestimmte Figuren machen, hat die Veranlassung gegeben, sie nach Sternbildern zu vertheilen und zu benennen. Diese Sternbilder, entworfen durch die freie Phantasie, können sehr verschieden sein, und sind auch von verschiedener Art erdacht worden, so daß sie nur willkürlich und zufällig scheinen. Ein Zeitalter hat sie von dem andern bekommen, und der Ursprung von vielen der jetzt gebräuchlichen verliert sich in dem frühsten Alterthume, dessen ehrwürdige Denkmähler sie noch mehr sein würden, wenn sie nicht so schwer zu deuten wären, daß schon bei den Alten verschiedene Meinungen darüber Statt fanden. Es ist eine Mannichfaltigkeit von Mythen dadurch vorgestellt, welche größtentheils zur griechischen Mythologie gehören; doch ist auch hier die Frage, wie viel von dieser Mythologie in Griechenland einheimisch war. Keinesweges bilden die ältern Sternbilder einen ganzen Mythenkreis, sondern sie stehen einzeln für sich oder einige wenige gehören zu einander in eine Mythe

Alphabet nicht ausreicht, nimmt man das lateinische zu Hülfe. Diese Methode, von Bayer zuerst eingeführt, ist von den meisten Astronomen angenommen worden. Bode hat sich jedoch in seiner Uranographie der Zahlen bedient. Einige und zwar vorzüglich helle Sterne haben eigene Namen.

Die Sternbilder haben nicht die geringste Aehnlichkeit mit den Figuren, welche die Sterne darstellen, auch sind diese letzten höchst selten regelmäßig, wie etwa das Siebengestirn im großen Bären, die Hyaden, Pegasus u. einige andere. Es entsteht aber bald die Frage, ob diese Unordnung der Sterne nur scheinbar oder wirklich sei. Denn wir könnten als Zuschauer gar wohl so gestellt sein, daß uns die regelmäßig gestellten Sterne nur zerstreut und unordentlich vertheilt erscheinen müssen. Es kommt also darauf an, eine Ordnung zu suchen, welche den Erscheinungen entspricht.

Thom. Wright hat zuerst eine solche Ordnung angegeben *). Die Fixsterne stehen nach ihm in ordentlichen Reihen und in gleichen Entfernungen, auch erstrekken sich diese Reihen vorzüglich durch die Ebne der Milchstraße und liegen nach dieser Richtung ohne Vergleichung häufiger, als nach den übrigen, hinter einander. Kant hat diesen Gegenstand ebenfalls und mit großem Glück bearbeitet **). Er sprach zuerst die Vermuthung aus, daß

---

*) An universal theory of the Universe. Lond. 1750. 4. S. Gehlers physikal. Wörterbuch, Art. Weltgebäude.

**) Allgem. Naturgesch. des Himmels. S. 1. folg.

die Nebelflecke Milchstraßen sein möchten, nur in einer großen Entfernung von uns und daher kleiner; er rechnet unsere Sonne mit ihren Planeten zur Milchstraße, nur seitwärts gestellt, so daß wir von der Erde die Ordnung der Sterne in derselben nicht sehen können. Alle Sterne in der Milchstraße bewegen sich nach ihm um einen Hauptstern, wie die Planeten, und eben so mag jeder Nebelfleck wiederum seinen Mittel- und Hauptstern haben, um den er sich dreht; auch könnte wohl, setzt Kant hinzu, eine Beziehung unter diesen verschiedenen Systemen sein. Was Kant nur vermuthen konnte, hat Herschel *) als wirklich dargethan; die Uebereinstimmung nämlich der Nebelflecke mit der Milchstraße in Rücksicht auf die Zusammensetzung aus unzähligen Sternen. Uebrigens hat er dieselbe Meinung, wie Kant, ohne jedoch diesen zu kennen, von der Bewegung der Fixsterne in dem System einer Milchstraße um einen Centralkörper. Er glaubte wirklich einen Punkt gefunden zu haben, um welchen sich unser Sonnensystem drehe. Er nahm zuerst λ im Herkules dafür, nachher einen andern Punkt im Herkules, dessen Rectascension er zu 245° 52′ 20″ bestimmte **). Spätere Beobachtungen haben diese Angaben nicht bestätigt. Allerdings würde aus einer solchen einzelnen Erscheinung nicht viel für das ganze System folgen, was auch Herschel nicht gerade wollte.

---

*) On the construction of heavens Philos. Transact. V. 75. auch übersetzt von W. G. Sommer. Königsberg 1792. 4.

**) Philosoph. Transact. f. 1815. p. 233.

Von diesen Schriftstellern weicht Lambert *) etwas ab. Nach ihm gehört unsere Sonne nicht zum System der Milchstraße, weil diese einen scharf abgeschnittnen Rand hat, sondern sie macht mit den übrigen zerstreuten Fixsternen ein besonderes System aus, in welchem sie nach der Gegend des Adlers zu liegt, wo uns die Sterne in einer geringern Anzahl und mehr zerstreut erscheinen. Die Milchstraße selbst setzt er aus mehreren Systemen zusammen in welchen die Sterne reihenweise liegen. Die Sterne eines jeden Systems haben eine Bewegung um einen Haupt- oder Centralkörper, wofür er doch in dem unsrigen den Sirius nicht halten will, ungeachtet das Mittel des Systems in jene Gegend zu fallen scheint. Vielleicht bewegen sich jene Körper wieder um einen andern Centralkörper, vielleicht giebt es viele solcher zusammengesetzten Systeme, ehe man den Hauptkörper der ganzen Schöpfung erreicht.

Alle diese mit dem Schimmer des Erhabenen umgebenen Darstellungen verlieren den Schein, sobald man sie näher betrachtet. Ist denn diese regelmäßige Stellung der Weltkörper, diese Bewegung um einen Centralkörper, und die Bewegung der Centralkörper um einen andern bis zur Mitte aller Mitten etwas so Bedeutendes, daß man nur diese für würdig halten will, von der Gottheit geschaffen zu werden? Ist nicht vielmehr diese Krystallisation des Ganzen, diese Mechanik des Universums ein

*) Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues. Königsb. 1761. 8.

kleinlicher Gedanke? Uebertrifft nicht ein jedes auch unvollkommene organische Wesen jene bewunderte Weltordnung? Es ist viel wahrscheinlicher, daß sich dieses Weltall in einer steten Ausbildung befindet, hinstrebend zu einer Organisation, welche bis jetzt nur im Kleinen und im Einzelnen erreicht worden ist. Das Vollendete kann nicht in der Zeit vorhanden sein, da die wahrhafte Vollendung die Zeit aufhebt.

Nach der Stärke des Lichts bringt man die Sterne in sechs Ordnungen, welche man nach der Größe benennt. Diese Größe ist nur scheinbar und rührt von dem Glanze her, denn durch Ferngläser erscheinen selbst die Sterne erster Größe nur als helle Punkte ohne merklichen Durchmesser. An der Kapella, einem Sterne erster Größe, wollte zwar Herschel einen Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ Secunde gefunden haben, doch geben ihn andere geringer an, so daß die ganze Sache noch zweifelhaft bleibt. Die Sterne der sechsten Größe erkennt man noch mit bloßen Augen; kleinere heißen teleskopische Sterne.

Um die Entfernung der Fixsterne von der Erde oder irgend eines derselben zu bestimmen, müßte man ihre Parallaxe kennen. Wir nennen nämlich Parallaxe eines Körpers überhaupt die scheinbare Veränderung seiner Lage, wenn man ihn aus verschiednen Standpunkten betrachtet. Ein naher Körper hat eine größere Parallaxe aus denselben Standpunkten gesehen, als ein entfernter, und die scheinbare Veränderung des Ortes wird größer, wenn die Standpunkte weiter von einander ent=

Stelle bemerken wir diese Verdichtung, sondern auch an mehrern und es giebt doppelte Lichtnebel, wie Doppelsterne. Man sieht Sterne von einem unregelmäßig gestalteten Lichtnebel umgeben, so wie Sterne von einem gerundeten Lichtnebel, gleich einem Dunstkreise. Auch bemerkt man Sternhaufen noch mit Nebel gemischt, und von andern Sternhaufen läßt sich nicht mit Gewißheit angeben, ob sie Lichtnebel oder Sterne sind. Es zeigen sich Sterne mit anhängendem Lichtnebel gleich Kometenschweifen. Diese Beobachtungen, welche wir insgesammt Herschel *) verdanken, scheinen uns zu sagen, daß die Welt noch immer in einer fortschreitenden Bildung sei, und daß jene Lichtnebel den Stoff geben, woraus neue Welten sich bilden. Licht oder vielmehr Aether zu zart um die Weltkörper in ihren Bewegungen zu hindern, erfüllt den ganzen Raum, und verdichtet sich in Lichtnebel, in Weltkörper und Weltsysteme.

Jede Verdichtung auf unserer Erde geschieht nicht plötzlich, sondern zeigt sich als ein Wechsel von Zusammenziehung und Ausdehnung. Die elastischen Schwingungen der Körper überzeugen uns von diesem Naturgesetze deutlich. Das Verbrennen, eine der größten Verdichtungen, ist nicht ohne Entwickelung und Ausdehnung mannichfaltiger Stoffe. Kein Wunder daß in den Verdichtungen am Himmel jene verdichteten Stellen, welche wir Sterne nennen, noch lange Zeit in Unruhe blei-

---

*) Philosoph. Transact. f. 1811. p. 269. f. 1814. p. 248.

ben, und vermöge derselben mit einem eignen Lichte glänzen.

Daß jene verdichteten Stellen am Himmel durch die allgemeine anziehende Kraft verdichtet werden, wie Kant *) und später Laplace **) behauptet haben, ist wohl möglich. Aber warum nicht an dieser, sondern an jener Stelle die Verdichtung geschiehet, warum in dieser und nicht in einer anderen Entfernung, dieses sagt uns keine Hypothese. Es sind Spuren eines organischen Baues, wo die Stelle des Astes an der Pflanze gleichsam willkürlich erscheint, und wo bei derselben Gestaltung der Art kein Individuum dem andern völlig ähnlich ist.

Außer diesen Nebelflecken, welche sich nicht in Sterne auflösen, wenn sie genauer betrachtet werden, giebt es andere, deren Schimmer nur von einer unzähligen Menge von Fixsternen herrührt. Die Milchstraße ist der größte Nebelfleck dieser Art. Sie bildet einen lichten Streifen, welcher, wie ein großer Kreis sich über den Himmel erstreckt, bald breiter bald schmaler und an einigen Stellen getheilt. Vom Orion bis zum Schiff ist die Milchstraße am hellsten; vom Skorpion bis zum Schwan sieht man sie zertheilt in mehrere nicht so helle Streifen. Schon die Alten vermutheten, daß dieser Schimmer von einer Menge von Fixsternen herrühre, wie eine

*) Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. Königsberg und Leipzig 1755. S. 27 folg.

**) Exposition du Systeme du Monde par L. C. Laplace. Par. 1813, L. 5. ch. 6.

schöne Stelle im Astronomicon von Manilius zeigt *). Nach der Entdeckung der Fernröhre hat sich diese Vermuthung sogleich durch Galilei bestätigt und die Spiegelteleskope sind in neuern Zeiten besonders durch Herschel zu einem so hohen Grade von Vollkommenheit gebracht worden, daß sie den Schimmer der Milchstraße durchaus in Sterne aufgelößt vorstellen, deren Menge man nur schätzen, nicht zählen kann.

Kleinere, vielleicht nur weiter entfernte Nebelflecke, ebenfalls ganz in Sterne auflöslich, finden sich in vielen Gegenden des Himmels. Der am größten erscheinende Sternhaufen dieser Art ist die Krippe im Sternbilde des Krebses. Alles dieses zeigt uns eine ungeheure Menge von Weltkörpern und es erscheint die Schöpfung in einer unermeßlichen Größe. Es giebt Gegenden am Himmel, wo die Nebelflecke von allen Arten häufig sind, es giebt andere, wo sie sich viel seltner oder gar nicht finden.

Auch die entgegengesetzte Erscheinung kommt am Himmel vor. Auf der südlichen Halbkugel in der Milchstraße sieht man zwei Flecke von einer tiefschwarzen Farbe, welche die englischen Schiffer die Kohlensäcke nennen; der eine steht östlich vom südlichen Kreuz, der andere in der Gegend der Karlseiche; beide stehen der großen und kleinen Wolke, zwei Nebelflecken, gegenüber. Sie sind vermuthlich vom Lichtnebel mehr gereinigte Stellen, als

---

*) An major densa stellarum turba corona
Contexit flammas et crasso lumine candet,
Et fulgore nitet collato clarior orbis?
Ed. Antverp. 1600. 4. p. 24.

den Ort des Beobachters die Scheitel-Linie ZV senkrecht, und der Punkt Z heißt der Scheitelpunkt oder das Zenith. Ein größter Kreis, von den Polen gleich weit fernt, heißt der Aequator oder Gleicher; er schneidet den Horizont im wahren Osten O und im wahren Westen. Die Mittagsfläche, oder der Meridian PZAH geht durch die Pole und die Scheitel-Linie,, schneidet den Horizont in der Mittagslinie und theilt die Kugelfläche nach einer andern Richtung als den Aequator in zwei Hälften. Wir nennen die Höhe eines Gestirns den Bogen SV vom Gestirn zum Horizont und zwar den Bogen eines größten Kreises, welcher durch das Zenith Z und das Gestirn S geht und senkrecht auf dem Horizont steht. Eben so nennen wir Abweichung oder Declination eines Gestirns, den Bogen ST von demselben zum Aequator und zwar den Bogen eines größten Kreises, welcher durch den Pol P, und das Gestirn S geht, und auf dem Aequator senkrecht steht. In der Mittagsfläche hat ein Gestirn die größte Höhe, es culminirt; der Höhenkreis steht dann auch auf dem Aequator senkrecht, und Höhe und Declination fallen zusammen.

Durch die Höhe oder allgemeiner und für jeden Beobachter, durch die Declination ist die Lage eines Gestirns von Pol zu Pol bestimmt, aber nicht von Osten nach Westen. Um diese zu finden, beobachtet man die Durchgänge zweier Sterne durch die Mittagsfläche, verwandelt die Zeit, welche zwischen denselben verfließt in Bogen, und bestimmt danach ihre verhältnißmäßige Lage gegen Osten und Westen. Denn es dreht sich der Aequa-

tor und mit ihm drehen sich alle Parallelkreise, jeder in 360° getheilt, in 24 Stunden um die Erde, folglich gehen in einer Stunde 15 Grade durch den Meridian, und in 4 Minuten 1 Grad. Auf diese Weise verwandelt man leicht Zeit in Bogen und umgekehrt, und man sieht, daß dieselbe Beobachtung Höhe und Declination, so wie die Zeit giebt, worin ein Gestirn in den Meridian kommt. Es hängt hier alles von der genauen Messung des Winkels, so wie von der genauen Bestimmung der Zeit ab.

Denkt man sich die Erde als eine Kugel im Mittelpunkte des Himmelsgewölbes, so kann man die Ebenen und Linien vom Himmel auf die Erde fortführen und diese auf ähnliche Weise eintheilen. Die beiden Punkte der Erde, welche den unbeweglichen Punkten am Himmel gegenüber stehen, heißen die Pole der Erde, Nordpol und Südpol; ein größter Kreis um die Erde, 90° von jedem Pole entfernt, heißt der Aequator, und da der scheinbare Horizont die Erde berührt, so gehören Mittagsfläche und Mittagslinie schon für sich der Erde an. So wie man die Lage eines Sternes am Himmel bestimmt, so bestimmt man die Lage eines Ortes auf der Erde; was man die Declination eines Gestirns nennt, ist hier die Breite eines Ortes, nämlich der Bogen von einem Orte bis zum Aequator; und zwar der Bogen eines größten Kreises, welcher durch die Pole und den Ort gezogen, den Aequator senkrecht schneidet. Man rechnet die Breite von dem Aequator an, nach Graden. Der Punkt der Breite liegt in der Scheitellinie; ein Bogen vom Zenith durch den Pol senkrecht auf den Ho-

rizont, hat 90°, und eben so ein Bogen vom Pol zum Aequator durch das Zenith, folglich machen die Polhöhe, das heißt der Bogen vom Pol zum Horizont, und die Breite zusammen 90°. Man weiß also die Breite eines Ortes, wenn man seine Polhöhe weiß. Die Lage eines Ortes von Osten nach Westen, welche die Länge desselben heißt, findet man eben so, wie die ähnliche Lage eines Ortes am Himmel aus der Zeit, in welcher ein Gestirn durch den Meridian geht. Da diese Lage nur verhältnißmäßig ist, so nimmt man einen Meridian willkührlich als den ersten an, entweder den der Sternwarte zu Paris, oder den der Sternwarte von Greenwich bei London, oder den der Insel Ferro, einer der kanarischen Inseln, in welchem Falle aber die Lage der Sternwarte zu Paris auf 20° östlich gesetzt wird. Diese einzeln liegende Insel auf dem Wege nach Ost- und Westindien reitzte die Schiffer, von ihr die Rechnung der Länge anzufangen.

Wenn man die Sterne bemerkt, welche kurz vor oder nach der Sonne auf- oder untergehen, so findet man, daß die Sonne eine eigene Bewegung von Westen nach Osten hat, welche täglich ohngefähr einen Grad beträgt. Sie bleibt beständig nur unter gewissen Sternen, und beschreibt in einer Zeit, welche wir das Sonnenjahr nennen, einen größten Kreis am Himmel, welcher von dem Aequator in zwei Punkten durchschnitten und halbirt wird, und mit demselben einen Winkel von ohngefähr $23\frac{1}{2}$° macht. Einer dieser Punkte heißt der Frühlingspunkt, weil die Sonne dort im Anfange des Frühlings zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche sich befindet; der andere

aus einer ähnlichen Ursache der Herbstpunkt oder die Herbst- Tag- und Nachtgleiche. Gegen den Sommer erhebt sich die Sonne immer mehr über den Horizont, und den Aequator, bis zum längsten Tage, zum Anfange des Sommers, wo sie den höchsten Stand erreicht hat, worauf sie wieder sinkt. Daher nennt man diese Zeit, die Zeit der Sonnenwende oder das Solstitium. Gegen den Winter sinkt sie immer mehr unter den Aequator herab bis zum kürzesten Tage, zum Anfange des Winters oder der Winter-Sonnenwende, wo sie den tiefsten Stand erreicht. Diese Sonnenbahn heißt die Ekliptik, LE, Fig. 1. der Winkel, welchen sie mit dem Aequator macht, die Schiefe der Ekliptik. Wie die Sonne bewegen sich der Mond und die Planeten von Westen nach Osten in einer Zone, welche auf beiden Seiten der Ekliptik etwa 9 — 10 Grade einnimmt und der Thierkreis (Zodiacus) genannt wird. In ihm befinden sich die zwölf Sternbilder, der Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Wage, Skorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische. Sie sind hier nach der Reihe genannt, wie die Sonne aus einem Sternbilde in das andere zu gehen scheint. Daher der Ausdruck, es bewege sich ein Körper nach der Folge der Zeichen, oder gegen die Folge der Zeichen. Für uns, auf der nördlichen Hemisphäre, ist jenes von Westen nach Osten, dieses von Osten nach Westen.

Der Durchschnittspunkt des Aequators mit der Ekliptik giebt einen festen Punkt am Himmel, durch welchen man die Lage der Sterne von Osten nach Westen bestimmen kann. Ein größter Kreis durch einen Stern und den

Pol senkrecht auf die Ekliptik heißt ein Breitenkreis und ein Bogen in diesem Kreise vom Stern zur Ekliptik die Breite dieses Sterns. Ein Bogen vom Frühlingspunkte in der Ekliptik gegen Osten genommen bis dahin, wo der Breitenkreis eines Sterns in die Ekliptik trifft, heißt die Länge dieses Sterns. Befindet sich ein Gestirn selbst in der Ekliptik, so bestimmt dieser Bogen geradezu die Länge. Wir nennen den Bogen vom Frühlingspunkte bis zum Punkte des Aequators, welcher mit dem Stern aufgeht, die schiefe Aufsteigung dieses Sterns, so wie den Bogen von demselben Frühlingspunkte bis zum Punkte des Aequators, der mit dem Sterne durch den Meridian geht, seine gerade Aufsteigung (Rectascension). Durch die Declination und die Rectascension wird also der Ort eines Sterns genau bestimmt, daher findet man beide in den Fixsternverzeichnissen angegeben. Kreise, durch die Punkte der Ekliptik, wo die Abweichung der Sonne am größten ist, wo sie sich also am weitesten vom Aequator entfernt, heißen Wendekreise (tropici), von den Sonnenwenden, und zwar der nördliche, wo die Sonne am längsten Tage steht, der Wendekreis des Krebses; der südliche, wo die Sonne am kürzesten Tage steht, der Wendekreis des Steinbocks. Man erweitert die Fläche dieser Kreise bis zur Erde, und erhält dadurch zwei mit dem Aequator parallele, um die Schiefe der Ekliptik von ihm entfernte Kreise auf der Erde, welche denselben Namen führen. Allen denen, welche innerhalb dieser Kreise wohnen, kommt die Sonne jährlich zweimal ins Zenith, so wie sie denen, welche zwischen den Wendekreisen und den Po-

len wohnen, niemals ins Zenith kommt. Der Polarkreis ist ein mit dem Aequator paralleler Kreis, um die Schiefe der Ekliptik vom Pol entfernt. Dort werden die Kreise auf der Erde so klein und so entfernt, daß die Sonne, wenn sie am höchsten steht, sie ganz, also Nacht und Tag bescheint, hingegen wenn sie am tiefsten steht, sie gar nicht mehr erreicht. Unterm Pol ist ein halbes Jahr Tag oder Nacht. Die Sonne erscheint um die Zeit der Frühlings-Nachtgleiche im Horizont, und bewegt sich 24 Stunden im Horizonte umher, dann steigt sie höher bis etwa zu $23\frac{1}{2}°$ und in diesem Kreise bewegt sie sich am längsten Tage, worauf sie wieder sinkt, um die Herbst-Nachtgleiche im Horizont erscheint, und nun ein halbes Jahr nicht über denselben emportritt. In unsern Gegenden z. B. unter dem 50° der nördlichen Breite, stehen die Sterne im Aequator 40° hoch, die Sonne erreicht also am längsten Tage eine Höhe von $40° + 23\frac{1}{2}°$, also $73\frac{1}{2}°$, am kürzesten Tage nur eine Höhe von $40° — 23\frac{1}{2}°$ also von $16\frac{1}{2}°$.

Das Himmelsgewölbe dreht sich scheinbar um die Erde in gleichförmiger Bewegung. Diese gleichförmige Bewegung macht das Grundmaß aller Zeit, und die dadurch bestimmte Zeit wird Sternzeit, oder auch Zeit der ersten Bewegung genannt. Eine solche Umdrehung heißt astronomisch und chronologisch ein Tag. Die meisten Völker der neuern Zeit theilen den Tag in 24 Stunden und zwar so, daß sie nur bis 12, nämlich bis Mittag und bis Mitternacht zählen. Der bürgerliche Tag fängt um Mitternacht, der astronomische um Mittag an. Die

Zeit des Mittags läßt sich finden, wenn man die Sonne im Meridian beobachtet; aber dieses hat seine Schwierigkeiten, weil sie nur einen Augenblick darin verweilt, man pflegt sie daher gleich weit vom Meridian vor und nach Mittage zu beobachten, und die Zeit in zwei gleiche Theile zu theilen. Durch öftere Beobachtungen nähert man sich der größten Genauigkeit immer mehr. Man nennet dieses correspondirende Höhen nehmen. Theilt man die Zeit von einem Durchgange der Sonne durch den Meridian zum andern in 24 Stunden, so hat man Stunden nach wahrer Sonnenzeit, welche aber von den Stunden nach Sternzeit verschieden sind. Denn die Sonne rückt täglich weiter von Westen nach Osten und kommt also täglich später in den Meridian, als sie kommen würde, wenn sie, wie die Fixsterne, keine eigene Bewegung hätte. Die Sonne ändert ferner ihre Lage täglich nicht um gleich viel; wo die Sonnenbahn den Aequator schneidet, also um die Zeit der Nachtgleichen, ist die Aenderung der Declination größer als um die Zeit der Sonnenwenden. Nimmt man an, daß die Sonne ihre Lage täglich um gleichviel ändert, welches nicht sehr von der Wahrheit abweicht, so hat man Bestimmungen nach mittlerer Sonnenzeit. Die mittlere Veränderung des Sonnenortes beträgt täglich 59 Min. 8 Sek. 20 Tert. in Bogen, oder 3 Min. 56 Sek. 32 Tert. in Zeit, und 24 Stunden Sternzeit sind gleich 24 St. 3 Min. 56 S. 32 T. mittlerer Sonnenzeit. Eine gleichförmig gehende Uhr kann also nur Sternzeit und mittlere Sonnenzeit zeigen, nicht wahre, weil die Aenderung des Sonnenor-

tes täglich nicht gleich viel beträgt. Für das bürgerliche Leben ist es unstreitig am bequemsten, wenn man sie nach mittlerer Sonnenzeit gehen läßt. Sonnenuhren zeigen dagegen wahre Sonnenzeit, und geben folglich ungleiche Stunden.

Die Sonne kommt nach 365 Tagen 5 Stunden 48 Minuten, 48,016 Sekunden an dieselbe Stelle der Ekliptik wieder zurück. Diese Zeit ist also die Dauer des Sonnenjahres. Die Länge des Tages geht also keinesweges in die Länge des Jahres auf, daher es den ältern Beobachtern genug Schwierigkeiten machen mußte, die Länge des Sonnenjahres zu finden. Fehler in dieser Bestimmung, wenn sie auch sehr gering waren, mußten endlich merklich werden, und zur Folge haben, daß die Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter nicht mehr auf dieselbe Kalenderzeit fielen. So brachte Meton unter den Griechen im fünften Jahrhundert v. u. Z. den Kalender der Griechen wieder in Ordnung, Julius Cäsar ließ ihn für die Römer ordnen, kurz vor dem Anfange unserer Zeitrechnung, und Pabst Gregor XIII. verbesserte die Fehler der Julianischen Zeitrechnung, und führte den noch jetzt bei den Christen angenommenen Kalender durch eine Bulle im Jahre 1582 ein. Das Jahr ist zu 365 Tagen festgesetzt; um die übrig bleibenden Stunden in Rechnung zu bringen wird alle 4 Jahr ein Schalttag eingeschoben; da dieses aber zu viel ist, so muß im Anfange eines Jahrhunderts zuweilen ein Schalttag weggelassen werden.

Es ist allerdings merkwürdig, daß die Zeit des Sonnenjahres durch die Zeit des Tages nicht genau gemessen

wird, und zeigt, wie wenig wir berechtigt sind, jene Regelmäßigkeit in den Begebenheiten am Himmel zu suchen, welche man gern dort finden möchte. Auch ist nicht anzunehmen, daß einst eine solche Regelmäßigkeit in den Bewegungen der Weltkörper herrschte, denn genaue Forschungen zeigen, daß die Abweichungen von dem gewöhnlichen Zustande, von welchen man glauben könnte, sie deuteten auf eine frühere Regelmäßigkeit, nur periodisch sind.

Schon Hipparch bemerkte 128 v. u. Z., daß die Längen der Sterne beständig zunehmen, oder anders ausgedrückt, daß der Frühlingspunkt, von welchem man die Länge zu rechnen pflegt, so wie der Herbstpunkt und folglich beide Punkte der Nachtgleichen beständig rückwärts gehen, und immer auf andere Punkte des Aequators fallen. Alle späteren Beobachtungen haben dieses bestätigt. Nimmt man die Ebene der Ekliptik als unveränderlich an, so ist die Erscheinung, als ob die Pole des Aequators oder der Erde einen Kreis um die Pole der Ekliptik, das heißt parallel mit ihr, beschrieben. Man nennt dieses Zurückgehen der Aequinoctialpunkte sonderbar genug das Vorrücken der Nachtgleichen (praecessio aequinoctiorum). Es beträgt in jedem Jahre nach einem Mittel aus ältern und neuern Beobachtungen ohngefähr $50\frac{1}{4}$ Sekunden, welches für ein Jahrhundert $1^\circ\ 23'\ 34''$ giebt.

Dieses Vorrücken der Nachtgleichen hat zur Folge gehabt, daß die Sonne sich im Anfange bestimmter Jahreszeiten, nicht mehr in demselben Sternbilde befindet, worin sie sich

vormals befand. Daher unterscheidet man die ungebildeten Zeichen des Thierkreises (dodecatemoria) von den Sternbildern (asterismi). So bedeutet das Zeichen des Widders die ersten 30 Grade von dem Punkte der Frühlingsnachtgleiche gegen Osten, Stier die zweiten 30 Grade und so fort, daß jedes Zeichen 30 Grad erhält. Das Sternbild des Widders, in dessen Anfange der Frühlingspunkt vormals lag, ist so weit zurückgewichen, daß die Sonne im Anfange des Frühlings sich jetzt schon im Stier befindet. Die Zeit, in welcher Zeichen und Sternbilder noch einerlei waren, die Sonne sich also im Anfange des Widders sowohl im Anfange des Zeichens als des Sternbildes befand, fällt in das fünfte Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, in die Zeit als Meton den Kalender der Griechen verbesserte. Das Vorrücken der Nachtgleichen hat ebenfalls einen, obwohl geringen Einfluß auf die Zeitbestimmung, daher man die Sternzeit von der Zeit der ersten Bewegung unterscheidet, oder die Sternzeit und mittlere Sonnenzeit im mittlern Mittage bestimmt. In 25 — 26000 Jahren wird jener Kreis der Erdpole um die Pole der Ekliptik vollendet, und die Sonne wird dann wieder zum Anfange des Frühlings im Anfange des Widders, nämlich des Sternbildes stehen. Man nennt jenen Umlauf das große oder platonische Jahr.

Außer den täglichen und jährlichen Veränderungen und dem Vorrücken der Nachtgleichen giebt es noch andere, welche in spätern Zeiten entdeckt wurden. Zuerst machte de Louville *) aufmerksam darauf, daß die ältern

*) Act. Eruditor. Lips. 1719. p. 281. sqq.

Beobachtungen die Schiefe der Ekliptik größer angeben, als die neuern, welches nachher bestätigt worden ist. Zuerst schrieben die Astronomen diese Verschiedenheiten Fehlern der Beobachtungen zu. Als aber theoretische Untersuchungen zeigten, daß eine solche Veränderung in der Schiefe der Ekliptik entstehen müsse, wurde sie allgemein angenommen. Die Schiefe der Ekliptik nimmt jährlich etwa um 0,48 Sek. ab, welches also in hundert Jahren 48 Min. beträgt.

Die Schiefe der Ekliptik wird außerdem periodisch durch eine Bewegung verändert, welches man das Wanken (nutatio) der Erdaxe nennt. Diese Bewegung wurde zuerst von Jak. Bradley bemerkt. Er entdeckte in den Jahren 1725 — 1728 eine kleine Aenderung in der Lage der Fixsterne, welche er von einem Wanken der Erdaxe herleiten wollte, denn man vermuthete schon früher eine solche Veränderung wegen der Anziehung des Mondes, welcher seine Lage gegen die Erde bedeutend ändert, so nämlich, daß er nach 18 Jahren wiederum dieselbe Lage erhält. Er fand aber bald, daß diese scheinbare Bewegung von der Bewegung des Lichts herrühre, welches einige Zeit gebraucht, um den Durchmesser der Erdbahn zu durchlaufen. Bei den genauen Beobachtungen, welche er bis 1747 fortsetzte, fand er eine neue Verschiedenheit in der Größe, um welche die scheinbare Lage der Fixsterne sich ändert; er sah ferner, daß diese Veränderung periodisch war, und mit der eben erwähnten Periode der Mondsbewegung überein kam. Diese Bewegung läßt sich völlig erklären, wenn man annimmt, daß die Erd-

pole einen kleinen Kreis von 18″ im Durchmesser in 18 Jahren 8 Monaten beschreiben, wodurch die Schiefe der Ekliptik geändert wird.

3.

Es war sehr natürlich, daß man in den frühern Zeiten die Erscheinungen am Himmel so nahm, wie sie sich darstellen, daß man glaubte, die Erde ruhe in der Mitte, und das Himmelsgewölbe bewege sich um dieselbe mit allen Sternen in vier und zwanzig Stunden. Mit einiger Aufmerksamkeit sah man die Planeten nebst Sonne und Mond sich in entgegengesetzter Richtung und viel langsamer um die Erde bewegen, zuerst den Mond, dann Merkur, Venus, die Sonne, Mars, Jupiter, Saturn. Aber die Planeten schienen oft still zu stehen, oft sich in einer andern und zwar entgegengesetzten Richtung wie gewöhnlich zu bewegen, oder rückläufig zu werden; man mußte daher annehmen, daß ihr Lauf nicht in einem einfachen Kreise geschehe, sondern in kleinen Kreisen (Epicykeln), welche zusammen den großen Kreis bilden. So werden allerdings diese Erscheinungen vollkommen erklärt. Mann nennt dieses Weltsystem das Ptolemäische, nicht weil Ptolemäus es erfand, sondern weil er es in seinem astronomischen Werke, welches allein aus dem Alterthume vollständig bis auf unsere Zeiten gekommen ist, vorgetragen hat. Aber schon in sehr frühen Zeiten behaupteten einige Philosophen, namentlich Philolaus der Pythagoräer, die Sonne ruhe in der Mitte und die Erde bewege sich nebst den übrigen Planeten um die Sonne, wenig-

stens ließ die Nachricht von dieser Meinung solche einfacher erscheinen, als sie wirklich war. Dem ersten flüchtigen Blicke empfiehlt sich diese Theorie schon dadurch, daß die große Sonne sich nicht zwischen den viel kleineneren Planeten Venus und Mars dreht, sondern in der Mitte des Ganzen, als die größte Masse ruht. So wie die Kenntnisse in der Astronomie sich mehrten und man die unermeßliche Entfernung der Fixsterne von der Erde erkannte, mußte die sonderbare Anordnung des Weltsystems immer mehr auffallen, in welcher sich große und kleine, nahe und ungeheuer entfernte Weltkörper in 24 Stunden zum Theil mit unglaublicher Geschwindigkeit um die kleine Erde drehen, und die Planeten nicht allein wie die Fixsterne in 24 Stunden sich um die Erde bewegen, sondern auch zugleich in entgegengesetzter Richtung in viel längerer Zeit und zwar in Epicykeln rückwärts gehen. Als daher Nicolaus Copernicus, Domherr zu Frauenburg in Westpreußen, geboren 1472, es wagte, ein anderes System zu lehren, nach welchem die Sonne sich in der Mitte befindet, um sie Merkur, Venus, die Erde nebst dem Monde, Mars, Jupiter, Saturn sich in kleinern und größern Kreisen drehen, fand er bald großen Beifall *). Er hatte nur mit drei Schwierigkeiten zu kämpfen. Zuerst hatte er das Gefühl gegen sich, nach welchem es unglaublich scheint, daß die Erde sich in vier

*) Sein Werk: De orbium coelestium revolutionibus. Libr. VI. schon 1530 fertig, erschien erst zu Nürnberg 1543 fol. in demselben Jahre, als Copernicus starb.

und zwanzig Stunden um die Axe, so wie in einem Jahre um die Sonne drehen soll, ohne daß wir etwas davon empfinden. Aber Copernicus erläuterte dieses sehr umständlich und zweckmäßig durch die Bewegung auf einem Schiffe, auf welchem wir desto weniger von der Bewegung merken, je schneller es mit vollen Segeln fährt, auf welchem ferner alle andern Bewegungen so geschehen, als auf einem ruhenden Schiffe. Die zweite Schwierigkeit war die damals herrschende Aristotelische Philosophie, welche die gewöhnliche Lehre von der Ruhe der Erde in der Mitte mit dem ganzen System genau verflochten hatte. Doch erhoben sich schon damals manche Stimmen gegen den Götzen des Mittelalters und die Zeit that hier, was Gründe plötzlich nicht vermochten. Die dritte und größte Schwierigkeit verursachten einige Stellen in der Bibel, wo von der Bewegung der Sonne und der Ruhe der Erde geredet wird. Die Erklärung war leicht; die Verfasser hatten zum Volke geredet, und sich einer diesem verständlichen Sprache bedient, aber man wollte folgerecht bleiben und den Bogen so lange spannen, bis er brach; genug, diese Schwierigkeit dauerte lange fort, und Tycho de Brahe erdachte ohngefähr hundert Jahre nachher dieserwegen ein System, nach welchem die Erde sich in der Mitte befindet, der Mond und in einer größern Entfernung die Sonne sich um die Erde bewegen, die Bahnen der übrigen Planeten hingegen um die Sonne gehen. Dieses System, künstlicher als alle andern, hat nie Beifall gehabt, und niemand zweifelt jetzt an der Wahrheit des Copernicanischen Systems.

Die gewöhnlichen Erscheinungen lassen sich daraus
r leicht erklären. Die Erde dreht sich in 24 Stunden
ichförmig um ihre Axe; es muß scheinen, als ob sich
s Himmelsgewölbe in gleicher Zeit um die Erde drehe.
rner läuft die Erde in einem Jahre um die Sonne,
d zwar so, daß die Pole der Erde immer nach einer
egend des Himmels gekehrt sind. Dieses lehrt die Er-
hrung; die Sterne nahe beim Pole behalten immer
selbe Lage. Es ist auch die einfachste Bewegung, denn
müßte eine besondere Kraft vorhanden seyn, wenn die
daxe aus ihrer Richtung bei ihrer Bewegung gebracht
irde. Wir setzen hier nämlich das Vorrücken der Nacht-
eichen bei Seite, welches allerdings zeigt, daß die Erd-
e etwas ihre Richtung ändert, und folglich durch eine
raft aus ihrer Lage, obwohl nur sehr wenig, gebracht
ird. Was man Sonnenbahn, Ekliptik nannte, ist in
esem System die Erdbahn. Die Ekliptik macht, wie
e Erscheinung zeigt, einen Winkel mit dem Aequator;
liegt also der Aequator der Erde nicht in der Ekliptik
bst, auch nicht mit ihr parallel, sondern macht einen
inkel mit derselben, welcher mit der Schiefe der Eklip-
! am Himmel übereinstimmt. Dadurch wird die
heinbare Bewegung der Sonne, ihr Steigen und Sin-
n, nebst den verschiedenen Jahreszeiten erklärt. Es sei
g. 3. bei I die Stellung der Erde im Winter, bei III
e Stellung der Erde im Sommer, P der Nordpol, Q
r Südpol, AE der Aequator der Erde, und r die
telle der Erde ohngefähr um den 50° nördlicher Breite.
lan sieht leicht, daß die Sonne bei I am tiefsten zu

stehen scheint, bei III am höchsten, weil der Winkel, unter welchem wir die Sonne in r sehen, dort am kleinsten, hier am größten ist. Die Seite der Erde, welche von der Sonne nicht erleuchtet wird, und sich also in der Nacht befindet, ist durch Querstriche angegeben; man sieht folglich leicht, warum die Tage im Sommer länger sind, als im Winter. Die Stellung bei II und IV ist für die Frühlings- und Herbstnachtgleiche, wo die Sonne im Aequator zu stehen scheint. Da die Erde sich selbst bewegt, so läßt sich daraus die scheinbar rechtläufige und rückläufige Bewegung der Planeten und ihr eben so scheinbares Stillstehen, ohne Epicykeln erklären. Nur einige Erscheinungen ließen sich mit der Kreisbewegung der Erde nicht vereinen; warum nämlich die Sonne uns im Winter größer scheint als im Sommer, und warum sie sich dann auch schneller zu bewegen scheint, als im Sommer.

Die größten Entdeckungen in dieser Rücksicht machte Kepler, ein Deutscher, zu Wiel im Würtembergischen 1571 geboren. Er fand zuerst durch Betrachtung der Beobachtungen, welche Tycho am Mars gemacht hatte, daß dieser Planet sich in einer Ellipse bewege, in deren einem Brennpunkte die Sonne sich befinde. Er dehnte dieses auf die übrigen Planeten, also auch auf die Erde aus, und erklärte dadurch die oben erwähnten Erscheinungen, welche sich mit einer Kreisbewegung der Erde nicht vereinigen lassen. Wir nennen die elliptische Bewegung der Planeten das erste Keplersche Gesetz. Es stelle APB Fig. 2. die Hälfte einer solchen Ellipse vor, worin sich ein Planet bewegt, und in einem Brennpunkte S sei die Sonne.

Der

Der Planet befindet sich in A in der Sonnennähe (perihelium), in B in der Sonnenferne (aphelium); beide Punkte heißen die Apsiden (apsides) und die gerade Linie zwischen beiden die Apsidenlinie (linea apsidum), welche zugleich die große Axe der Ellipse ist. Der Abstand des Mittelpunkts der Ellipse von einem Brennpunkte der Ellipse, oder SC, heißt die Eccentricität der Planetenbahn, und der Winkel PSB, welchen eine Linie von der Sonne zur Sonnenferne mit einer Linie von der Sonne zum Planeten macht, die wahre Anomalie. Es ist der Winkel, um welchen der Planet von der Sonnenferne in einer bestimmten Zeit fortgerückt ist. Aber die Planeten bewegen sich nicht gleich schnell, sondern langsamer in der Sonnenferne, schneller in der Sonnennähe. Kepler fand nun weiter, daß die elliptischen Räume, welche die von der Sonne nach dem Planeten gezogene Linie SB, (radius vector) beschreibt, sich wie die Zeiten verhalten, in denen sie beschrieben werden; das zweite Keplersche Gesetz. Stellt man sich vor, der Planet bewege sich immer gleich schnell, und sei mit dieser Bewegung nach p gekommen, so heißt der Winkel pSB die mittlere Anomalie. Man findet diese leicht daraus, daß sich bei jener Voraussetzung die ganze Umlaufszeit eines Planeten zur gegebenen Zeit verhält, wie 360° zur mittlern Anomalie. Den Unterschied zwischen der mittlern und wahren Anomalie oder den Winkel PSp nennt K. die Gleichung der Bahn. Schwer ist es aber, aus der mittlern Anomalie die wahre zu finden; eine Aufgabe welche nach Kepler den Namen des Keplerischen Pro-

blems führt. Da die Fläche der Ellipse ein bestimmtes Verhältniß zur Kreisfläche hat, um welche sie beschrieben ist, so läßt sich jene leicht auf diese bringen, und es kommt darauf an, in einem Kreise Flächen durch Winkel auszudrücken. Ein solcher Kreis, dessen Durchmesser AB, sei AGB. Zieht man von dem wahren Orte des Planeten, P, ein Perpendikel, Pq, auf AB und verlängert solches bis Q, so heißt der Winkel QSB die excentrische Anomalie. Kepler vermochte nicht das von ihm aufgeworfene Problem genügend zu lösen und erst in den neuesten Zeiten ist dieses geschehen.

Das dritte Keplersche Gesetz bezieht sich auf eine Vergleichung der Planetenbahnen mit einander und sagt, daß die Quadrate der Umlaufszeiten sich verhalten, wie die Würfel der mittlern Entfernungen von der Sonne.

Diese Gesetze, welche Kepler mühsam aus der Erfahrung hervorsuchte, ohne den Zusammenhang unter ihnen zu finden, hat Newton in dem deutlichsten Zusammenhange dargestellt. Die Untersuchungen dieses großen Mannes bleiben Muster für Jahrhunderte und sind auch mit dem glänzendsten Erfolge belohnt worden. Wir berechnen nach Newtons Lehre die Bewegung der Himmelskörper und sie gehorchen gleichsam den Befehlen des tiefsinnigen Forschers. Das Letzte ist eine kurze und genügende Antwort auf das, was man in den neuesten Zeiten gegen den großen Mann hier und da vorgebracht hat.

Nicht ein Apfel, welcher von einem Baume fiel, brachte Newton auf seine Theorie; sie war eine ungezwungene Folge seiner mathematischen und physikalischen

ersuchungen. Er betrachtet jede krumme Linie als
: Zusammenstellung von geraden Linien; vermindert
n eine Sehne unaufhörlich, so nimmt der Unterschied
schen ihr und dem zugehörigen Bogen immer ab,
› man kann sich einen Zustand denken, wo beide
ı einander nicht zu unterscheiden sind; die letzten
:ile einer krummen Linie können folglich als gerade
ıesehen werden. Die letzten Theile einer geraden Li-
liegen alle in derselben Richtung; die letzten Theile
:r krummen Linie ändern aber unaufhörlich ihre Rich-
g. Nach dem Gesetze der Trägheit fährt ein Körper
t, sich in derselben Richtung und mit derselben Ge-
vindigkeit zu bewegen, wenn nicht ein äußeres Hin-
niß seine Richtung und Geschwindigkeit ändert. Dieses
setz von Galilei zuerst angewandt, von Des Cartes aus-
prochen, wurde von Newton an die Spitze der Natur-
senschaft gestellt. Es unterscheidet die todte Mate-
von der lebenden; jene hat nur äußere Bestimmun-
, diese hat innere; aber jede Materie ist, abgesehen
ı ihren innern Bestimmungen, als todt zu betrachten,
› muß nach den Gesetzen der Mechanik bestimmt wer-
. Ein Mensch, welcher sich auf einem schnell fahren-
Boote befindet, fällt vorn über, wenn das Boot an
: Land stößt, er fährt als todte Materie fort, sich zu
vegen, ungeachtet es ihm nicht an innern Bestimmungs-
ınden fehlt, sich zurückzuhalten. Ein geworfener Stein
rt fort, sich nach der Richtung zu bewegen, nach wel-
r er geworfen ist, ungeachtet die Schwere diese Rich-
ıg beständig ändert, und ihn zur Erde bringt. Es

müssen also zwei Kräfte vorhanden sein, welche die Planeten in ihren krummen Bahnen forttreiben; eine, vermöge welcher der Planet fortfahren würde, sich in gerader Richtung zu bewegen, also beständig nach der Tangente fortzugehen, und eine andere, welche diese Bewegung in gerader Linie unaufhörlich ändert und eine krumme Linie hervorbringt. Kehrt die krumme Linie in sich selbst zurück, wie die krumme Linie der Planetenbahnen, so muß die zweite Kraft beständig nach einem Punkte innerhalb der krummen Linie gerichtet sein. Newton nennt sie daher eine Centripetalkraft (vis centripeta). Vermöge des Bestrebens, nach der Tangente fortzugehen, entsteht auch ein Bestreben, sich von der krummen Linie zu entfernen, welche der Centripetalkraft entgegengesetzt ist, und daher, obwohl uneigentlich, eine Centrifugalkraft (vis centrifuga) genannt wird, denn sie ist keine eigene Kraft, sondern Folge der Bewegung nach der Tangente, oder der Trägheit. Nichts erläutert diese Vorstellungsarten besser, als eine Schleuder. Schwingt man sie, und läßt den Stein fahren, so fliegt dieser nach der Tangente der krummen Linie, mithin nach einer geraden Linie fort, so daß man damit zielen kann. Läßt man den Stein nicht fahren, so zieht ihn der Faden, woran er befestigt ist, beständig nach dem Mittelpunkt des Kreises, in welchem man ihn schwingt, zurück; zugleich aber spannt der Körper in seiner Bewegung den Faden unaufhörlich, und geht nie nach dem Mittelpunkt. Es halten also Centripetalkraft und Centrifugalkraft einander das Gleichgewicht. Die Planeten

sind solche geschwungene Körper, nur nicht in Kreisen, sondern in Ellipsen.

Nach dieser Art, die Sache zu betrachten, bewies nun Newton auf eine leichte geometrische Weise das zweite Keplersche Gesetz *), daß nämlich die elliptischen Räume, welche eine von der Sonne nach dem Planeten gezogene Linie beschreibt, sich wie die Zeiten verhalten, worin sie beschrieben werden. Diese Entdeckung mußte den Forscher anreizen, auf dem glücklich betretenen Wege weiter fortzugehen. Er untersuchte nun, wie groß die Centripetalkraft sei, wenn ein Körper sich in einem Kreise bewege, und er fand auf seine Weise, was schon Huyghens in seinen Untersuchungen über die Schwungkraft dargethan hatte, daß sie sich verhalten wie das Quadrat

*) Ein Körper durchlaufe in einer bestimmten Zeit den Raum AB Fig. 4., so wird er, vermöge der Wurfbewegung nach dem Gesetze der Trägheit in derselben Zeit den Raum BC = AB durchlaufen. Eine Centripetalkraft treibe ihn nach S und zwar mit einer Geschwindigkeit, daß er in derselben Zeit den Raum Bb durchlaufen werde. Aus den Bewegungen Bc und Bb entsteht eine mittlere BC, durch welche sich der Körper in derselben Zeit bewegt, nach dem Gesetze von der Zusammensetzung der Kräfte. Man kann diese Verzeichnung um S herum auf dieselbe Weise fortsetzen, und stellt man sich AB BC immer kleiner und kleiner vor, so wird man sich einer krummen Linie immer mehr und mehr nähern. Die Dreiecke ASB und BSc sind gleich, weil sie gleiche Grundflächen und gleiche Höhen haben, ebenso auch SBc und SBC, folglich ASB = BSC. Durch die Linie SA werden also in gleichen Zeiten gleiche Flächen beschrieben und die Summen der Flächen verhalten sich, wie die Zeiten, worin sie beschrieben werden. Dieses gilt für jede krumme Linie, wenn die Centripetalkraft nach einem Punkte S gerichtet ist.

der Geschwindigkeit des schwingenden Körpers und umgekehrt wie der Halbmesser, oder wie die Entfernung des bewegten Körpers vom Mittelpunkt der Anziehung *).

---

*) In einer bestimmten Zeit durchlaufe ein Körper den Raum MN Figur 5., so daß also MN seine Geschwindigkeit ausdrückt. Vermöge der Trägheit würde er in derselben Zeit nach der Tangente MR fortgehen, und damit er in der Kreislinie bleibe, muß ihn eine Centripetalkraft beständig gegen C treiben. Zieht man mN parallel mit MR, so wie mM mit RN und nimmt man MN immer kleiner, so unterscheidet sich Rn zuletzt nicht mehr von RN = Mm, und man kann RN für Rn setzen. Diese Linie stellt die Centripetalkraft vor. Um eben soviel strebt auch der Körper sich vom Kreise, vermöge seiner Bewegung, nach der Tangente zu entfernen und Rn stellt also auch die Centrifugalkraft vor. Wenn MR sehr klein ist, unterscheidet sich auch der Bogen MN nicht bedeutend von MR. Nennt man den Halbmesser R, den Durchmesser 2R, so verhält sich nach einem bekannten geometrischen Satze $2R : mN = mN : mM$. Statt mM setze man RN, statt mN aber MR oder MN, so ist RN oder $Rn = \frac{MN^2}{2R}$. Für einen andern Kreis hat man die Centripetalkraft eben so $= \frac{mn^2}{2r}$. Also das Verhältniß der Centripetalkräfte $= \frac{MN^2}{R} : \frac{mn^2}{r}$, welches der obige Satz ist.

MN stellt die Geschwindigkeit vor, oder den Raum, welchen ein Körper in einer bestimmten Zeit durchläuft. Diese ist desto größer, je kleiner die Zeit ist; es verhält sich also MN umgekehrt wie die Zeit. Wir würden also haben, wenn MN die Zeit bedeutet $Rn = \frac{1}{MN^2} : \frac{1}{2R}$ oder $Rn = \frac{2R}{MN^2}$. Es verhalten sich also die Centripetalkräfte umgekehrt wie die Quadrate der Umlaufszeiten und grade wie die Halbmesser. Sind die Centripetalkräfte gleich, so verhalten sich die Quadrate der Umlaufszeiten wie die Halbmesser. Wenn sich also die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten sollen, wie die Würfel

Er suchte das Verhältniß der Centripetalkräfte in andern krummen Linien und er fand hier den merkwürdigen Satz, daß in der Ellipse die Centripetalkraft, wenn sie nach einem Brennpunkte gerichtet ist, sich verkehrt verhält, wie das Quadrat der Entfernung vom Punkte, wohin die Kraft gerichtet ist.

In welchen krummen Linien sich geworfene Körper bewegen müssen, wenn eine Centripetalkraft sie nach einem Punkte treibt, welche sich umgekehrt, wie das Quadrat der Entfernung von diesem Punkte verhalten, vermochte Newton noch nicht zu bestimmen. Nach ihm, als die Rechnung des Unendlichen große Fortschritte machte, fand man bald, daß die krumme Linie vom zweiten Grade sei, daß es aber auf die Stärke der Wurfbewegung ankomme, ob sie eine Ellipse, Parabel oder Hyperbel sein werde.

Nun verglich Newton erst die Centripetalkraft in den Bewegungen der Planeten mit der Schwere. Er geht von dem Satze aus, daß man nicht mehr Ursachen einer Begebenheit annehmen müsse, als zu deren Erklärung hinreicht. Wenn also die Gesetze des Falles mit den Gesetzen der Planetenbewegung übereinstimmen, so

---

der Halbmesser, so müssen die Centripetalkräfte an und für sich, in umgekehrtem Verhältnisse der Quadrate der Halbmesser stehen, also sich umgekehrt verhalten wie die Quadrate der Entfernungen vom Punkte, wohin die Kraft gerichtet ist. Das erste spricht das dritte Keplersche Gesetz aus, welches hier wohl angewendet werden kann, da es von mittlerer Entfernung, also von Kreisen redet.

nicht im Weltraume befinden, da der Widerstand desselben bei den schnellen Bewegungen der Weltkörper merklich sein müßte, welchem nicht also ist.

Wir haben ein Mittel die Stärke der Schwere zu erforschen, an dem Pendel. Man hängt nämlich einen schweren Körper an einem Faden auf, bewegt ihn aus der Vertikallinie, in welchem er ruhet, und läßt ihn dann in einem Bogen herabsinken. Die Schwere treibt den Körper senkrecht auf den Horizont, oder in einer Vertikallinie nieder, der Faden zieht ihn nach dem Anhängepunkte, aus beiden entsteht eine mittlere Kraft, welche den Körper in einem Kreisbogen niedertreibt. Kommt er mit seiner Bewegung in der Vertikallinie an, so kann er, vermöge der Trägheit, nicht ruhen, er würde sich nach der Tangente fortbewegen, wenn ihn der Faden nicht in die Höhe zöge, und so entsteht eine mittlere Kraft, welche den Körper den Wirkungen der Schwere entgegen in einem Kreisbogen in die Höhe treibt, bis sie durch die Schwere aufgehoben ist. Dann sinkt der Körper wieder, steigt u. s. f. Eine solche Bewegung durch einen Kreisbogen niederwärts und aufwärts wird ein Pendelschlag genannt; zwei Pendelschläge vorwärts und rückwärts heißen ein Schwung. Je schneller die Schwingungen sind, das heißt, in je kürzerer Zeit sie geschehen, desto stärker muß die Kraft der Schwere sein *). Es

*) Bei gleichen Schwingungen, so wie bei sehr kleinen, verhalten sich die Zeiten gerade wie die Wurzel aus den Pendellängen und umgekehrt, wie die Wurzel aus der Kraft der

gründen, aber mit ganz andern Mitteln der Rech-
: des Unendlichen geführt. Das Vorrücken der
gleichen, wovon hier die Rede ist, oder die Luni-
raecession beträgt für 1800 + t, wo nämlich t
zeit von einem Jahre bedeutet, jährlich 50″, 32832 —
″ 0002435890 *).

Es ändert sich aber auch die Schiefe der Ekliptik.
s rührt von der Anziehung der andern Planeten
die Erde her, wodurch diese etwas aus ihrer Bahn
en wird. Die Erde bewegt sich also nicht in einer
ndigen, unverrückten Ebene, sondern wenn man sich
solche unveränderliche Ebene der Ekliptik vorstellt,
schreibt die Erde Umläufe, welche bis zu einer ge-
t Entfernung unter jene feste Ebene hinab, oder
über dieselbe heraufgehen. Es ist also eine periodi-
Aenderung. Man kann sich dieselbe so vorstellen,
eschrieben die Pole der Ekliptik Kreise um die un-
derlichen Pole des Aequators oder der Erde. Euler
die Rechnung für diese Veränderung zuerst geführt,
e nachher von La Place zu einem hohen Grade
Genauigkeit gebracht ist. Sie hat darum ihre gro-
Schwierigkeiten, weil es auf die Bestimmung der
: der Planeten ankommt, welche man nicht gerade-
ndet, sondern aus andern Erscheinungen folgern muß.
jährliche Aenderung der Schiefe der Ekliptik ist =
48. Die scheinbare Schiefe war für Anfang 1820
3° 27′ 42″ 19.

Untersuchung der Größe und des Einflusses des Vorrückens
er Nachtgleichen, v. F. W. Bessel. Berlin 1815. 4.

...rdaxe, welche eine Nutation von sehr langer Periode ...nd bis jetzt noch bei den astronomischen Bestimmungen ...ie Seite gesetzt werden kann.

4

In dem einen Brennpunkte der Ellipse, welche die ...neten beschreiben, liegt die Sonne, die Beherrscherin ... ganzen Systems. Sie übertrifft alle Planeten bei ...em an Größe; ihre Masse verhält sich zur Masse ... Erde, wie 337086 : 1. Ihre Entfernung von der ...e zu bestimmen, hat große Schwierigkeiten, und man ... dazu die Durchgänge der Venus durch die Sonne, ...entlich die Vorübergänge dieses Planeten vor der Sonne, ...lche 1761 und 1769 bald nach einander vorfielen, be...tzt. Man sandte nämlich Beobachter nach sehr ent...nten Gegenden der Erde, um den Anfang und das ...de der Begebenheit zu bemerken, und daraus die Pa...laxe der Sonne herzuleiten. Encke hat diese Beob...tungen einer sehr genauen Prüfung unterworfen ...d daraus die mittlere Horizontal-Aequatorial-Parallaxe ... 8,"5776 gefunden, mit einem wahrscheinlichen Feh... von 0,"0370. Für die größte und kleinste Parallaxe ...nmt er 8,"6146 und 8,"5406 an. Hieraus folgt ...e größte Entfernung der Sonne von der Erde = 20 ...ill. 755943 geogr. Meilen, die mittlere = 20 Mill. ...6800 und die kleinste = 20 Mill. 57769 *). Eine

*) Die Entfernung der Sonne von der Erde a. d. Venus Durchgange v. 1761, hergeleitet v. J. F. Encke. Gotha 1822. 8. Der Venusdurchgang von 1769 als Fortsetzung der Untersuchung über die Entfernung der Sonne von der Erde v. J. Fr. Encke. Gotha 1824. 8.

Unsicherheit von 0,″037 in der mittlern Parallaxe giebt eine Unsicherheit von beinahe 90000 geograph. Meilen.

Die Sonne haben wir nur durch ihre Flecken genauer kennen gelernt. Zuerst bemerkte sie gegen das Ende d. J. 1610 Joh. Fabricius in Ost=Frießland, auch schloß er daraus sogleich auf die Umdrehung der Sonne um ihre Axe *). Nach ihm, aber schon im Jahre 1611 hat Christ. Scheiner, ein Jesuit, die Sonnenflecken wahrgenommen und die Entdeckung einem Patricier zu Augsburg, Markus Welser, mitgetheilt, welcher sie 1612 durch eine kleine Schrift bekannt machte. Erst im Jahre 1630 gab Scheiner eine genaue Beschreibung dieser Erscheinungen heraus **). Die meisten Sonnenflecken erscheinen in der Mitte schwarz, am Rande mit einem bräunlichen oder weissgrauen Nebel umgeben. Oft erscheinen solche Nebel oder Schattenflecken (umbrae) ganz allein ohne schwarzen Kern, und breiten sich zuweilen in sehr großen Flächen aus. Aus solchen Schattenflecken entstehen in der Folge einzelne dunkele Flecken, wie Hevel im August 1643 wahrnahm. Die Sonnenflecken sind sehr veränderlich. Sie ändern ihre Gestalt, sie wachsen, nehmen ab, verwandeln sich in Schatten und Nebel und verschwinden ganz. Man hat auch Flecken gesehen,

---

*) Joh. Fabricii Phrysii de maculis in sole observatis et apparente earum cum sole conversione narratio. Witeb. 1611.

**) Rosa Ursina seu sol ex admirando facularum et macularum suarum phaenomeno varius, nec non super polos proprios mobilis a Chr. Scheinero, German. Suevo e Soc. Jes. Bracciani 1630, fol.

welche sich in mehrere zertheilten, ja sogar, welche in einander zu treten und einander zu bedecken schienen. Einige, die verschwunden waren, schienen in der Folge auf eben der Stelle wieder zu kommen. Ihre Menge ist sehr verschieden; man sieht sie manche Jahre, ja einige Jahre hindurch in großer Anzahl, dann erscheinen sie wieder in geringer Menge. Ihre Größe ist oft sehr beträchtlich, man hat Flecken gesehen, deren Oberfläche dreimal so groß war, als die Oberfläche der Erde *). Alle Sonnenflecken scheinen, so lange sie sichtbar sind, ziemlich parallel von Westen nach Osten, oder nach der Folge der Zeichen durch die Sonnenscheibe fortzurücken. Im Anfange des Junius so wie im Anfange des Decembers erscheinen diese Wege geradlinig, und zwar im Junius abwärts, im December aufwärts gerichtet, dann krümmen sie sich bis zum ersten September aufwärts, wo sie die größte Krümmung erreicht haben, und eben so bis zum ersten März abwärts. Alle diese Erscheinungen lassen sich leicht durch eine Bewegung der Sonne um ihre Axe nach der Folge der Zeichen erklären, wobei der Sonnenaequator mit der Ekliptik einen geringen Winkel macht, den Beobachtungen auf $7\frac{1}{2}$ Grad setzen. Befindet sich die Erde in dem Durchschnittspunkte des Sonnenaequators mit der Ekliptik, so sehen wir die Wege der Flecken geradlinig, zu andern Zeiten krummlinig.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß sich die Sonnenflecken auf der Sonne selbst befinden und nicht als beson-

---

*) Gilberts Annal. d. Physik. N. folg. B 28. S. 422.

dere Körper, gleichsam als kleine Monde, sich um die Sonne drehen, denn dazu sind sie zu veränderlich. Auf der andern Seite ist es auch nicht wahrscheinlich, daß sie gleichsam auf einem Feuermeere um die Sonne schwimmen, oder daß sie als Wolken vor der Sonne schweben, denn dazu ist wiederum ihre Veränderlichkeit nicht groß genug. Wenn man auch diese Hypothesen ausschließt, so bleiben doch noch zwei entgegengesetzte Meinungen über die Beschaffenheit der Sonne und Sonnenflecken. Die ältern Astronomen von Scheiner an, und in neuern Zeiten selbst Laplace, halten die Sonne für einen brennenden Vulkan, und die Sonnenflecken für ausgebrannte Stellen dieses Vulkans. Was man gegen diese sehr einfache Meinung eingewendet hat, ist wahrlich von keiner großen Erheblichkeit. Die Sonne, hat man gesagt, müßte längst ausgebrannt sein, oder wenigstens viel schwächer leuchten, als in frühern Zeiten. Aber wie lange kennen wir die Sonne, und wie lange ist sie genau beobachtet? Brennt doch der Aetna schon gar lange Zeit, und wie unbedeutend ist dieser gegen die Sonne, seine Wurzeln mögen noch so tief liegen. Man hat gesagt, daß Verbrennen ohne Sauerstoff nicht geschehen könne, und die Atmosphäre der Sonne, in welcher sich die Erde nicht selten befindet, habe gewiß keine merkliche Dichtigkeit. Aber es sind schon gar viele Arten des Verbrennens bekannt, ohne Sauerstoff, und plötzliche Verdichtungen können eben sowohl mit Entwickelungen von Wärme und Licht verbunden sein, als chemische Verbindungen. Ueberhaupt kann es wohl nicht als Grund gegen diese Meinung gel-

ten

, daß man die Art des Verbrennens nicht kennt. Die
ränderlichkeit der Sonnenflecken kann gar wohl
der Veränderlichkeit der Gipfel der Vulkane unserer
)e verglichen werden, und es ist nicht zu verwundern,
m die Veränderlichkeit derselben auf einem großen,
h ganz im Brande stehenden Weltkörper größer ist,
auf unserer Erde, wo nur einzelne Höhen und noch
u nur kurze Zeit hindurch in vollem Brande sind.
gen diese Meinung, welche die Sonne für einen bren-
nden Körper hält, hat Herschel eine von sehr vielen
) ausgezeichneten Astronomen angenommene Hypo-
se aufgestellt, daß nämlich die Sonne an und für sich
dunkler Körper mit Erhöhungen und Vertiefungen
von einer leuchtenden Atmosphäre, oder vielmehr
otosphäre umgeben, welche dann und wann einzelne
ellen unbedeckt läßt, die nun als Flecken erscheinen.
er es ist schwer, eine Sphäre von einem so beweglis
n Körper als Licht sich vorzustellen, worin sich so be-
ndige Oeffnungen befinden, daß man die Umdrehung
Sonne um ihre Axe daraus folgern konnte.

Nicht nur Flecken befinden sich auf der Oberfläche,
dern auch umgekehrt Stellen, welche mit einem hel-
n Lichte glänzen, als die übrigen der Sonne. Man
nt sie Fackeln. Hevel erwähnt ihrer schon; am ge-
esten hat in neuern Zeiten Schröter davon geredet.
fand die Sonne durch Herschellische Teleskope nie-
ls ohne Lichtadern oder Räume, welche heller, als die
gebenden Stellen aussehen. Eine Art dieser hellern
ellen zeigt sich zwischen und auf den dunkeln Flecken

und ihren Nebeln und ist sehr veränderlich; eine andere besteht aus einzelnen Lichtflecken auf der reinen Sonnenscheibe, welche nicht scharf begränzt sind, von unregelmäßiger Gestalt, höchstens nur 6 — 7 Sec. im Durchmesser halten, gewöhnlich in Gruppen bei einander liegen, und wie Landschaften voll Berge und Thäler, oder wie ein fleckenweis mit Wolken belegter Himmel erscheinen. Einige scheinen wirklich Projektionen von Abhängen und Anhöhen zu sein. Alle diese Erscheinungen stimmen weit mehr mit der Meinung überein, daß Licht aus der Masse der Sonne selbst wie aus einem brennenden Körper stärker oder schwächer entwickelt werde, als daß eine Photosphäre die Sonne umgebe.

Aber die Sonne ist wirklich von einer Atmosphäre oder vielmehr Photosphäre umgeben, welche sich als Zodiakal- oder Thierkreislicht oft deutlich zeigt. Dieses sieht man besonders im Frühlinge des Abends kurz nach dem Untergange der Sonne, oder im Herbste kurz vor dem Aufgange derselben, als einen weißlichen Schein, welcher sich von der Sonne an durch einen Theil des Thierkreises erstreckt. Auch sieht man diesen Schein gegen die Zeit der Wintersonnenwende des Morgens und Abends. Cassini bemerkte dieses Licht zuerst im Jahre 1683, Mairan erklärte die Erscheinung vollständig in einer besondern Schrift *). Sie rührt ohne Zweifel von einer leuchtenden Atmosphäre oder Photosphäre her, welche die Sonne so umgiebt, daß sie nach der Richtung der

*) Traité physique et historique de l'Aurore boreale. Par. 1733. 4.

Sonnenaxe die geringste, nach der Richtung des Sonnenaequators die größte Ausdehnung hat, folglich die Sonne wie ein Sphäroid umgiebt. Wir sehen diesen Schein im Frühling Abends oder im Herbst Morgens, erstlich, weil die Dämmerungen dann nur kurze Zeit dauern, in welchen sich der Schein verliert, ferner, weil im Frühling des Abends, so wie im Herbste des Morgens die Ekliptik sich am höchsten über den Horizont erhebt; es ist nämlich derjenige Theil der Ekliptik, in welchem sich die Sonne im Sommer befindet. Um die Zeit der Wintersonnenwende macht die Ekliptik Morgens und Abends gleiche Winkel mit dem Horizont, auch erhebt sich der Theil derselben über den Horizont, worin die Sonne sich im Sommer befindet. In der heißen Zone macht die Ekliptik mit dem Horizont immer so große Winkel, und die Dämmerungen sind so kurz, daß der Zodiakalschein fast das ganze Jahr hindurch Morgens und Abends sichtbar ist, wenn nicht trübe Luft oder Mondschein es verhindern. Fried. Noel beobachtete es auf diese Weise zuerst im Jahre 1604, und nannte es eine zweite Dämmerung. Die scheinbare Länge des Zodiakalscheins ist nach den vorhandenen Stellungen der Erde gegen die Sonne sehr verschieden, aber nie kleiner als etwa 45° oder 50° und nie größer als 100° oder 103° beobachtet worden; von der Sonne nach einer Seite gerechnet. Wenn sie 90° und darüber beträgt, so müssen wir uns in dieser Photosphäre selbst befinden, und können sie daher nicht deutlich wahrnehmen. Die Breite in der Nähe des Horizonts ist ebenfalls nicht kleiner als 8°, oder 9°, nicht größer als

20° gesehen worden. Sie ist am größten, wenn die Sonne im Zeichen der Fische und der Jungfrau steht, weil wir dann auf die Ebne des Sonnenaequators unter dem größten Winkel von $7\frac{1}{2}$ Grad sehen. Das Licht hat Aehnlichkeit mit dem Lichte der Milchstraße, und wird gegen die Ränder schwächer, es muß auch sehr zart sein, denn man kann Sterne dadurch sehen. Wesentliche Veränderungen hat man auf der Erde nicht bemerkt, wenn sie sich in dieser Photosphäre befindet; sie muß folglich aus einem überall verbreiteten Stoffe bestehn, dessen geringe Verdichtung oder Bewegung keine merkliche Folgen hat.

5

Um die Sonne bewegen sich, und zwar in der Richtung ihrer Umdrehung um die Axe, und in Ebenen, welche von der Ebene des Sonnenaequators nicht sehr verschieden sind, die Planeten. Um die Bahn eines Planeten genau zu bestimmen, oder die Elemente der Bahn zu kennen, ist es nothwendig zu wissen: 1. die Umlaufszeit um die Sonne und seine mittlere Geschwindigkeit; 2. die Neigung der Bahn gegen eine bekannte Ebene, z. B. die Ekliptik; 3. die Lage der Knotenlinie, der Linie zwischen den Durchschnittspunkten mit jener Ebene; 4. die Excentricität der Bahn; 5. den Ort der Sonnenferne; 6. die Epoche des mittlern Orts, d. i. der Ort des Planeten von der Sonne aus bestimmt, (heliocentrischer Ort) und zwar nach seiner mittlern Geschwindigkeit für einen gewissen Augenblick, z. B. für den Anfang

dieses Jahrhunderts. Die Planeten sind, von dem der Sonne nächsten angefangen, folgende:

Merkur. Er zeigt sich als ein kleiner Stern mit einem weißglänzenden Lichte, bleibt immer sehr nahe bei der Sonne, und ist daher nur in der Abend- und Morgendämmerung sichtbar. Nachdem er die größte Entfernung oder Ausweichung (Elongation) *) von der Sonne auf der Abendseite erreicht hat, also des Morgens sichtbar ist, geht er rechtläufig (von Osten nach Westen) wieder zur Sonne und tritt mit ihr in die obere Conjunction **). Dann ist sein Lauf am schnellsten; er setzt denselben mit abnehmender Geschwindigkeit auf der andern Seite der Sonne, also des Abends sichtbar, rechtläufig so lange fort, bis er wiederum die größte Elongation erreicht hat. In dieser steht er eine kurze Zeit still, wird dann rückläufig oder bewegt sich von Osten nach Westen, und kehrt mit immer wachsender Geschwindigkeit zur untern Conjunction mit der Sonne zurück. Zu dieser Zeit sieht man ihn bisweilen als einen kleinen schwarzen Flecken vor der Sonnenscheibe von Osten nach Westen vorübergehen. Er entfernt sich dann noch im-

---

*) Die Elongation wird durch den Winkel bestimmt, den zwei Linien aus dem Auge des Beobachters nach Stern und Sonne gezogen mit einander machen.

**) Conjunction ist, wenn die Sterne in einer graden Linie sich befinden, welche zu ihnen aus dem Auge des Beobachters gezogen wird. In der obern Conjunction liegt die Sonne vorn, in der untern hinten, von dem Auge des Beobachters an gerechnet.

mer rückläufig auf der Abendseite der Sonne, folglich des Morgens sichtbar, mit abnehmender Geschwindigkeit von ihr, bis er in der größten Elongation wieder still steht, und aufs Neue rechtläufig wird. Einen solchen Umlauf vollendet er dem Scheine nach in 116 Tagen, weil die Erde sich zu gleicher Zeit bewegt. Den wirklichen Umlauf um die Sonne vollbringt er in 87 Tagen, 23 Stunden 14 Minuten, 6 Sekunden. Der mittlere Abstand von der Sonne beträgt 0,3870981 von dem mittleren Abstande der Erde zur Sonne. Die Excentricität seiner Bahn ist sehr groß, sie verhält sich zur halben großen Axe wie 0,2055 1494 : 1., für den Anfang dieses Jahrhunderts bestimmt. Die Neigung der Bahn zur Ekliptik = 7° 0′ 5″ 9. Die Neigung, welche sein Aequator mit der Ekliptik macht, beträgt 20° nach Schröter. Sein scheinbarer mittlerer Durchmesser ist von 2″ 3. Die Masse der Sonne ist 2025810 mal größer als die Masse des Merkurs. Nach Schröter hat er einen Dunstkreis, sehr hohe Berge auf der südlichen Hemisphäre und helle Streifen *).

Venus. Unter den Planeten der glänzendste. Sie entfernt sich niemals über 48° von der Sonne und geht daher entweder des Morgens vor der aufgehenden Sonne her, oder folgt der untergehenden des Abends nach, und führt daher die Namen des Morgensterns und Abendsterns. Ihr scheinbarer Lauf ist dem des Merkurs ganz ähnlich.

---

*) Hermographische Fragmente zur genauern Kenntniß des Planeten Merkur v. J. H. Schröter. Göttingen 1815. 8.

Nachdem sie die größte Elongation auf der Abendseite der Sonne erreicht hat, folglich als Morgenstern erscheint, geht sie rechtläufig zur Sonne zurück und kommt mit ihr in die obere Conjunction. Dann ist ihr Lauf am schnellsten. Sie geht mit abnehmender Geschwindigkeit auf der Morgenseite der Sonne, folglich als Abendstern, bis zur größten Elongation rechtläufig weiter, steht dann still, wird rechtläufig und kehrt mit zunehmender Geschwindigkeit zur untern Conjunction mit der Sonne zurück, entfernt sich von ihr auf der Abendseite, folglich als Morgenstern, mit abnehmender Geschwindigkeit immer rückläufig bis zur größten Elongation, wo sie wiederum still steht, und dann den vorigen Lauf von Neuem beginnt. Einen solchen scheinbaren Umlauf vollendet sie in 584 Tagen. Bei der untern Conjunction geht sie zuweilen vor der Sonnenscheibe vorbei, eine Begebenheit, welche zur Bestimmung der Sonnenparallaxe besonders dient, da hier ein bedeutend groß erscheinender Planet vorbei geht. Sie zeigt sich bald ganz, bald nur zum Theil von der Sonne erleuchtet, wie der Mond, welche Verschiedenheiten man Phasen nennt. Ihre Umlaufszeit ist in 224 Tag. 16 Stund. 41 Min. 32 Sek. Sie dreht sich in 23 Stund. 20 Min. 59,04 Sek. um ihre Axe nach Schröter, aus den Phasen bestimmt. Der mittlere Abstand von der Sonne beträgt 0, 7233323 des mittlern Erdabstandes. Die Excentricität ist gering, verhält sich zur halben großen Axe = 0,00685298 : 1. Die Neigung der Bahn zur Ekliptik = 3° 23′ 28″. Der Aequator macht mit der Venusbahn einen Winkel von 18° 5′ nach Schröters

Bestimmungen. Der scheinbare Durchmesser ist von 59", 54. Die Masse der Sonne kann man 356632 mal größer als die Masse der Venus setzen. Sie scheint mit einer Atmosphäre umgeben zu sein, von der Dichtigkeit unserer Atmosphäre. Aus dem Umstande, daß zuweilen das südliche Horn länger und schmaler als das nördliche ist, schließt Schröter auf eine Gebirgsstrecke am südlichen Pole, deren Höhe über 130000 Fuß sein müßte. Auch will man eine Photosphäre um dieselbe bemerkt haben *).

Die Erde dreht sich in 24 Stunden um die Axe, in 365 Tagen 5 St. 48 Min. 48,016 Sec. um die Sonne. Das Verhältniß der Excentricität zur halben großen Axe ist = 0,01685318 für den Anfang dieses Jahrhunderts bestimmt, da sie durch die Wirkung der Planeten etwas aus ihrer Bahn gezogen wird. Die mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 20 Mill. 666000 geographische Meilen. Mittlere Länge für den Anfang dieses Jahrhunderts 100°, 15361. Mittlere Länge der Sonnenferne zu derselben Zeit, 100°, 5049. Ihre Masse kann man auf $\frac{1}{337086}$ der Sonnenmasse ansetzen. Uebrigens ist von der Erde in diesen Rücksichten schon geredet worden.

Der Mond, der Begleiter, Trabant, Nebenplanet der Erde, dreht sich um diese, indem sie sich um die Sonne bewegt. Er scheint in der Zeit eines Monats einen Umlauf von Abend gegen Morgen oder nach der Ordnung der Zeichen zu vollenden, wobei er auf verschiedene Weise von der Sonne erleuchtet wird, und daher

*) Cythereographische Fragmente v. J. H. Schröter. Erfurt 1793. 4.

mancherlei Gestalten annimmt, welche man Mondphasen nennt. Steht der Mond zwischen der Erde und der Sonne, so wendet er seine dunkele Halbkugel zu uns, so daß wir ihn nicht sehen. Wir sagen dann, es sei Neumond. Nun rückt er wie die andern Planeten von Westen nach Osten fort und wird nach und nach sichtbar. Am 4ten Tage nach dem Neumonde ist er 45° von der Sonne und erscheint sichelförmig (luna falcata), nach 8 Tagen ist er 90° entfernt, und dann sagen wir das erste Viertel (Quadratura prima), indem nur ein Viertel desselben, oder die Hälfte der einen Halbkugel erleuchtet ist; nach 11 Tagen ist er 135° von der Sonne, noch mehr erhellt und von ovaler Gestalt (luna gibba). Endlich steht er nach 15 Tagen der Sonne gerade gegen über, wendet seine erleuchtete Halbkugel der Nachtseite der Erde zu, erscheint als Vollmond und geht auf wenn die Sonne untergeht, so wie er untergeht, wenn die Sonne aufgeht. Bis hieher sagen wir der zunehmende Mond (luna crescens). Nun erscheint er auf der Abendseite der Sonne also gegen Morgen, sein Licht nimmt auf der westlichen Seite wiederum ab, und er heißt daher der abnehmende Mond (luna decrescens); bei 225° wird er wieder oval, bei 270°, oder wenn er sich der Sonne bis auf 90° genähert 7 Tage nach dem Vollmonde zum letzten Viertel (quadratura ultima), und so weiter, bis er nach 29 Tagen wieder die vorige Stelle als Neumond einnimmt. Die ganze Reihe der Phasen heißt ein Mondwechsel, oder eine Lunation; die Viertel die Quadraturen, Neumond und Vollmond die Syzygien. Wenn der helle Theil der Mondscheibe klein ist, also ei-

[illegible]

Die Sonne haben wir nur [illegible]

[illegible] Ende d. J. 1610 [illegible] Joh. Fabricius [illegible] schloß er daraus [illegible] auf der [illegible] um ihre Axe *). Nach ihm [illegible] hat Christ. Scheiner, ein Jesuit, [illegible] genommen und die Entdeckung einer [illegible] burg, Markus Welser, [illegible] durch eine kleine Schrift bekannt ma[illegible] 1630 gab Scheiner eine genaue Sch[illegible] schreibungen heraus **). Die [illegible] scheinen in der Mitte schwarz, am [illegible] bräunlichen oder weißgrauen Nebel [illegible] scheinen solche Nebel oder Schattenfleck[illegible] allein ohne schwarzen Kern, und breite[illegible] sehr großen Flächen aus. Aus solche[illegible] entstehen in der Folge einzelne dunkele [illegible] vel im August 1643 wahrnahm. Die [illegible] sehr veränderlich. Sie ändern ihre G[illegible] sen, nehmen ab, verwandeln sich in Sch[illegible] und verschwinden ganz. Man hat auch [illegible]

*) Joh. Fabricii Phrysii de maculis in so[illegible] apparente earum cum sole conversione[illegible] Witteb. 1611.

**) Rosa Ursina seu sol ex admirando fac[illegible] cularum suarum phaenomeno varius, [illegible] polos proprios mobilis a Chr. Schein[illegible] [illegible] Bracciani 1630, fol.

80 Erdhalbmessern oder 30 Erddurchmessern folgt. Setzt man die mittlere Entfernung = 1, so verhält sich die Excentricität zu ihr = 0,0548553 : 1. Der Punkt der Erdnähe bleibt aber nicht derselbe, sondern hat eine Bewegung nach der Ordnung der Zeichen; die Dauer seines siderischen Umlaufs (in Rücksicht auf die Fixsterne), betrug im Anfange dieses Jahrhunderts 3232,58075 Tage und seine Länge war damals 266°,10142. Aber der Mond hat große Ungleichheiten in seinem Laufe, welche daher rühren, daß nicht allein die Erde, sondern auch die Sonne anziehend auf ihn wirkt. Die Evection vermindert immer den Unterschied zwischen dem wahren und mittlern Orte des Mondes, (die Gleichung des Mittelpunkts), und steigt bis auf 1°,3007, die Variation verschwindet in den Syzygien und den Quadraturen und ist am stärksten, wenn die Sonne und der Mond 45° von einander stehen, wo sie 0°,5289 beträgt. Endlich wird die Bewegung des Mondes beschleunigt, wenn die Bewegung der Erde langsamer wird, und umgekehrt, wonach die jährliche Gleichung bestimmt wird. Die Bahn des Mondes neigt sich gegen die Ekliptik in einem Winkel von 5°,1500, welcher aber veränderlich ist und sich bis zu 0°1465 ändern kann. Auch die Durchschnittspunkte der Mondbahn mit der Erdbahn, oder die Knoten verändern ihre Lage, und haben eine der Bewegung des Mondes entgegengesetzte Bewegung. Der siderische Umlauf derselben geschieht in 6793,42118 Tagen und die Länge des aufsteigenden Knoten war im Anfange dieses Jahrhunderts 15°,9239. Die Ungleichheiten des

fern sie sichtbar sind, das heißt, sofern ihnen der Mond über dem Horizont steht, zu einerlei Zeit und auf einerlei Weise gesehen, und dienen daher zu geographischen Bestimmungen besonders der Länge eines Ortes. Umgekehrt verdeckt der Mond zur Zeit des Neumondes zuweilen die Sonne ganz oder zum Theil, wirft einen Schatten auf die Erde, und macht dadurch eine Sonnenfinsterniß oder vielmehr Erdfinsterniß. Im ersten Falle, welcher entstehen kann, weil der Mond, obgleich viel kleiner als die Sonne, der Erde viel näher ist, haben wir eine totale Sonnenfinsterniß, im letztern eine partiale, diese kann auch ringförmig sein, so nämlich, daß der Rand um den Mond unbedeckt bleibt. Der Mond wirft noch seinen Schatten auf die Erde, wenn er 21 Grad vom Knoten absteht, und er wirft ihn gewiß auf die Erde, wenn er weniger als 15 Grade vom Knoten entfernt ist. Die Sonnenfinsternisse sind daher überhaupt weit häufiger als die Mondfinsternisse, nur daß sie nicht an so viel Orten auf der Erde sichtbar werden, und daher an einem bestimmten Orte selten von bedeutender Größe erscheinen. Merkwürdig in Rücksicht auf die Rückkehr der Finsternisse ist die Halleysche oder Plinianische Periode von 223 Mondsmonaten oder 18 Jahren 11 Tagen (und wenn in diesen Jahren 5 Schaltjahre sind, 10 Tagen) 8 Stunden. Während dieser Zeit sind die Knoten des Mondes, welche jährlich um 19° 19′ zurückgehen, etwa um 349° 20′ fortgegangen, also noch 10° 40′ vorwärts von ihrer Stelle im Anfange der Periode entfernt. Die Erde aber hat 18 Umläufe vollendet, und ist in den 10 Tagen noch etwa 10°

40′ vorwärts gegangen, steht also gegen den Mondsknoten, so wie im Anfange der Periode. Auch der Mond hat 223 Umläufe vollendet, und steht wie im Anfange der Periode. Sonne, Mond, Erde haben also nach dieser Zeit ohngefähr dieselbe Lage gegen einander wie im Anfange derselben, und es müssen folglich die Finsternisse in dieser Periode wiederkehren.

Der Durchmesser der Erde verhält sich zum Durchmesser des Mondes wie 19198,8 zu 5240,7; oder ohngefähr wie 11 : 3 und der Raumesinhalt der Erde ist also beinahe 49 mal größer als der Raumesinhalt des Mondes. Sein scheinbarer Durchmesser beträgt in der Erdferne 29′ 32″, in der Erdnähe 32′ 58″. Die Erdmasse ist 68,5 mal größer als die Masse des Mondes nach La Place. Er zeigt uns immer dieselbe Seite, und dreht sich daher um seine Axe indem er sich um die Erde dreht. Es ist eine wirkliche Axendrehung, wenn auch einige daran gezweifelt haben; denn wäre keine Drehung vorhanden, so würde dieselbe Hälfte beständig denselben Fixsternen, nicht aber der Erde zugekehrt sein, und es wird eine besondere Bewegung erfordert, jene Hälfte des Mondes nach der Erde zu drehen. Da nun dieselben Hälfte an entgegengesetzter Stelle der Mondbahn nach entgegengesetzten Richtungen gekehrt ist, so muß diese Bewegung in einem Drehen um die Axe bestehen. Doch ist die Lage der uns zugekehrten Hälfte nicht ganz unveränderlich, sondern die auf ihr befindlichen Flecken gehen bald etwas nach Norden und Süden, bald nach Westen und Osten. Man nennt dieses das Schwanken des Mon-

des (libratio). Das Schwanken in die Länge oder von Osten nach Westen kommt daher, weil die Umwälzung des Mondes um die Axe mit gleichförmiger, sein Umlauf um die Erde aber mit ungleichförmiger Bewegung geschieht; das Schwanken aber in der Breite oder von Norden nach Süden, weil die Axe der Umdrehung des Mondes mit der Ekliptik einen beständigen Winkel von 88° 31′ macht, die Mondbahn selbst aber ihren Winkel mit der Ekliptik ändert. Daß der Mond ein dunkler Körper sei, welcher das Licht der Sonne zurückwirft, zeigen die Mondphasen, auch erkennt man deutlich auf ihm Ebenen, Erhöhungen und Vertiefungen. Die größern dunkeln Flecken des Mondes erscheinen glatt ohne hervorragende Theile. Man hielt sie sonst für Wasser oder für Meere, aber da der Mond gar keine oder doch nur eine äußerst zarte Atmosphäre zeigt, (wenigstens hat man bei der großen Sonnenfinsterniß von 1820 nichts dergleichen bemerkt), so kann man wohl nicht so große Wassermassen annehmen, wodurch eine Dunstatmosphäre entstehen würde, sondern man muß diese Stellen für Ebenen halten. Die Mondränder, besonders bei Sonnenfinsternissen betrachtet, so wie der halbe Theil der Mondscheibe, zeigen eine höckrige und gebogene Grenzlinie, welches Unebenheiten, Höhen und Vertiefungen anzuzeigen scheint. Ueberdieß erscheinen neben der Grenzlinie der Erleuchtung häufig helle Punkte im noch nicht erleuchteten Theile der Mondkugel; höchst wahrscheinlich erleuchtete Bergspitzen zuerst von der Sonne erleuchtet. Ja wir sehen veränderliche Flecken

als Schatten, welche bald rechts, bald links von einem Gegenstande fallen, in den Vierteln deutlich sichtbar sind, im Vollmonde hingegen, wenn die Sonnenstrahlen senkrecht auf die Mitte der Mondkugel fallen, ganz verschwinden. Schon Hevel versuchte es, die Höhe der Mondberge zu messen, und zwar durch den Abstand eines einzelnen erleuchteten Punktes von der Lichtgränze, später hat aber Schröter diese Messung nach dem Schatten bis zu einer großen Genauigkeit gebracht. Nahe am Südpole des Mondes, so wie am östlichen Rande desselben, beobachtete Schröter die höchsten Berge, und zwar von 25000 Fuß über die Oberfläche des Mondes erhaben, also eben so hoch als die höchsten Berge auf der Erde, und verhältnißmäßig zum Durchmesser des Mondes viel höher *). Die sonderbare in der Mitte vertiefte ringförmige Form vieler Mondgebirge, zum Beispiel der drei merkwürdigen Flecken, Tycho, Copernicus und Kepler, erinnert an die Cratere ausgebrannter Vulkane auf der Erde, womit das Ansehen der ganzen Mondoberfläche und besonders die Veränderlichkeit derselben, so wie sie Schröter beobachtete, gar wohl übereinstimmt. Doch hält Schröter die hellen Punkte auf der dunkeln Seite des Mondes nicht für vulkanische Ausbrüche, wie viele gethan haben, sondern für zurückgeworfenes Erdenlicht. Die geraden Linien, so wie die regelmäßige

---

*) S. überhaupt: Selenotopographische Fragmente von J. H. Schröter. Göttingen 1 Th. 1791. 2 Th. 1802. 4.

neten ist beträchtlich und es verhält sich der Durchmesser seines Aequators zum Durchmesser zwischen seinen Polen wie 81 : 80. Man hat weiße Stellen, besonders am Südpole des Mars, wahrgenommen, welche vermuthlich von Scheinen herrühren.

Zwischen dem Mars und Jupiter sind in den neuern Zeiten vier Planeten entdeckt, welche durch ihre geringe Größe, so wie durch die große Neigung ihrer Bahnen zur Ekliptik sich auszeichnen. Man hat sie daher zuweilen als Stücke eines einzigen Planeten angesehen; ein Gedanke, der gar nicht unwahrscheinlich ist, wenn man nur nicht einen zertrümmerten Planeten darunter versteht, sondern gleichzeitige Bildungsursachen, die sich ergänzten.

Vesta. Von Olbers im Jahre 1807 entdeckt und der kleinste dieser vier Planeten. Seine Umlaufszeit = 1335,205 Tage. Mittlere Entfernung von der Sonne 2,373000. Excentricität = 0,093220. Neigung der Bahn zur Ekliptik = 7,1461.

Juno. Von Harding im Jahre 1807 entdeckt. Umlaufszeit 1590,998 Tage. Mittlere Entfernung von der Sonne 2,667163. Excentricität 0,254944, die größte unter allen Planeten. Neigung der Bahn zur Ekliptik 13°, 0579. Der scheinbare Durchmesser nur 3″, 077.

Ceres. Unter diesen vier Planeten zuerst von Piazzi im Jahre 1801 entdeckt. Umlaufszeit 1681,539 Tage. Mittlere Entfernung von der Sonne 2,767406. Excentricität 0,0783486. Neigung gegen die Ekliptik

10°, 6261. Der scheinbare Durchmesser ist nur von 2,5 Sec.

Pallas. Von Olbers 1802 entdeckt. Umlaufszeit 1681,709 Tage. Mittlere Entfernung von der Sonne 2,767592. Excentricität 0,245384. Neigung der Bahn gegen die Ekliptik 34,6189, die größte unter allen Planeten.

Jupiter, der hellste Planet nächst der Venus, mit einem weißen Lichte glänzend. Er geht wie alle obern Planeten rechtläufig, wenn er sich der Sonne nähert, bewegt sich dann am schnellsten, steht still der Sonne gegenüber und wird über 100 Tage rückläufig, worauf er wieder den vorigen Lauf nimmt. Den scheinbaren Umlauf vollbringt er etwa in 12 Jahren. Sein wahrer Umlauf geschieht in 4332,5963076 Tagen. Der mittlere Abstand von der Sonne ist 5,2027911 der Erdentfernung; Excentricität 0,04817840; Neigung der Bahn zur Ekliptik 1°,31431. Sein mittlerer scheinbarer Durchmesser (des Aequators) hat 118″. Die Sonnenmasse 1067,09 mal größer als die seinige. Man bemerkt auf dem Jupiter verschiedene dunkele Streifen, welche einander parallel und mit dem Aequator der Umdrehung gleichlaufend sind. Ihre Anzahl ist unbestimmt, auch ihre Umdrehungsperiode veränderlich und fällt zwischen 7 St. 7 Min. und 9 St. 56 Min. Sie scheinen daher nur Verdichtungen in der Jupitersatmosphäre zu sein. Auch die Flecken, welche man auf ihm bemerkt hat, sind sehr veränderlich, und die Axenumdrehung des Jupiters, welche man nach ihnen und jenen parallelen Streifen be-

stimmt hat, bleibt also noch zweifelhaft. Jupiter hat eine große Abplattung an den Polen, so daß sich der Durchmesser zwischen denselben zu dem Durchmesser seines Aequators fast wie 13 : 14 verhält. Um ihn bewegen sich vier Nebenplaneten oder Monde, welche zuweilen ihren Schatten auf ihn werfen, zuweilen in seinen Schatten treten und dann verschwinden oder verfinstert werden, wie unser Mond, auch hat Herschel aus ihren Flecken und Lichtveränderungen geschlossen, daß sie sich in der Zeit um ihre Axe drehen, in welcher sie sich um ihren Hauptplaneten bewegen. Die Beobachtung der Verfinsterungen dieser Nebenplaneten, da sie von allen Bewohnern der Erde, wann Jupiter sichtbar ist, zugleich gesehen wird, giebt ein gutes Mittel, den Unterschied der Zeit, wiefern sie nach dem Durchgang der Sonne durch den Meridian bestimmt wird, und folglich den Unterschied der Meridiane selbst oder die Länge zu bestimmen.

Saturn hat ein blaßes röthliches Licht. Seine Bewegung ist wie die Bewegung des Jupiters, rechtläufig, wenn er zur Sonne kömmt, in deren Nähe er sich am schnellsten bewegt; er steht still in der Opposition und geht dann zurück, worauf er wieder rechtläufig wird. Diesen scheinbaren Umlauf vollendet er in ohngefähr dreißig Jahren. Der wahre geschieht in 10758,9698400 Tagen. Der mittlere Abstand von der Sonne ist 9,5387705 des Erdabstandes; Excentricität 0,05616830; Neigung der Bahn zur Ekliptik 2,59292. Sein mittlerer scheinbarer Durchmesser beträgt 54″, 4; die Sonnenmasse ist 3354,68 mal größer. Saturn zeigt sich durch das Fern=

rohr betrachtet in verschiedenen Gestalten, welche, wie Huyghens zuerst zeigte, von einem schmalen Ringe herrühren, der den Planeten umgiebt, aber von ihm überall getrennt ist. Die scheinbare Breite des Ringes ist so groß als sein Abstand vom Saturn; doch muß die wirkliche der Beugung der Lichtstralen wegen geringer sein. Er hat eine schiefe Lage von 31°, 32 gegen die Ekliptik, daher die verschiedenen Erscheinungen, welche derselbe hervorbringt. Da er oft einen Schatten auf den Saturn wirft, so muß er sowohl als Saturn sein Licht von der Sonne haben. Aus einigen hellen Punkten hat Herschel geschlossen, daß er sich in 10 St. 29 Min. 16,8 Sec. um eine Axe drehe, welche auf seiner Ebene senkrecht ist und durch den Mittelpunkt des Saturns geht. Herschel bemerkte auch einen dunkeln Streifen auf dem Ringe, der ihn in zwei Theile theilt, und andere Beobachter haben noch mehr solcher dunkeln Streifen wahrgenommen. Außer diesem Ringe hat Saturn sieben Monde oder Nebenplaneten, welche sich in fast kreisförmigen Bahnen um ihn bewegen. Die sechs ersten befinden sich fast in der Ebene des Ringes; der siebente liegt fast in der Ebene der Ekliptik. Er scheint sich in derselben Zeit um die Axe zu drehen, in welcher er um seinen Hauptplaneten läuft; vielleicht das Gesetz für alle Monde. Saturn ist sehr abgeplattet; der auf der Ebene des Ringes senkrechte Durchmesser verhält sich zu dem in der Ebene des Ringes wie 10 : 11, woraus sich auf eine schnelle Axendrehung schließen läßt, welche auch Herschel aus Beobachtung auf etwas über zehn Stunden setzt.

Uranus ist wegen seiner Entfernung mit blossen Augen nicht sichtbar. Flamstead, Mayer und Le Monnier hatten ihn für einen Fixstern gehalten, bis endlich Herschel im Jahre 1781 seine Bewegung erkannte. Sein scheinbarer Lauf ist wie der des Saturns; er vollbringt ihn in fast 85 Jahren und wird dabei auf 151 Tage rückläufig. Der wahre Umlauf geschieht in 30688,7126872 Tagen. Sein mittlerer Abstand von der Sonne ist 19,1833050 des Erdabstandes, Excentricität 0,04667030, Neigung seiner Bahn gegen die Ekliptik nur 0°,7739. Sein scheinbarer Durchmesser beträgt kaum 12″. Herschel hat 6 Monde um ihn entdeckt, welche sich in fast kreisförmigen auf die Ekliptik senkrechten Bahnen bewegen.

6.

Die Kometen gehören ebenfalls zu unserm Sonnensystem. Sie zeichnen sich durch ihren hellen Schweif aus, der sich bis zu einer beträchtlichen Weite von ihnen erstreckt, und gegen das Ende mehr ausbreitet, weßwegen man sie auch Kometen, Haarsterne oder Schwanzsterne genannt hat. Die ganz zufällige, ungewisse Erscheinung eines solchen Sternes erfüllte in den frühern Zeiten die Menschen mit Furcht und Schrecken, und man hielt sie für Verkündiger des Unglücks, für Boten des Schicksals. Dörfel lehrte zuerst gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts, daß die Bahn der Kometen eine bestimmte parabolische sei, in deren Brennpunkte die Sonne sich befinde. So würde sich ein Komet nur einmal der Sonne nähern und dann in dem unendlichen Raume verlieren.

Newton sah schon ein, daß die Kometen, welche sich in einer Parabel zu bewegen scheinen, wirklich in einer, nur sehr excentrischen Ellipse bewegen. Halley berechnete die elliptische Bahn zweier Kometen und bestimmte die Rückkehr des einen nach 76 Jahren auf 1759, des andern auf 1785 oder 1789. Der erste erschien zur gesetzten Zeit und bezeugte die Richtigkeit der Rechnung; der andere hingegen erschien nicht, entweder weil die Rechnung nicht richtig war, oder weil der Komet zufällige Störungen auf seinem Laufe erlitt. Der Komet von 1815, welchen Olbers entdeckte und dessen Bahn derselbe berechnete, hat eine Umlaufszeit von 73 Jahren, auch ist seine Bahn nicht sehr excentrisch, sondern nähert sich den Bahnen der Planeten. Höchst merkwürdig ist der Komet, welchen Encke zuerst genau beobachtet, und dessen Umlaufszeit nur auf 1208 Tage bestimmt hat. Man hat ihn oft gesehen, aber seine Identität früher nicht erkannt; seitdem aber Encke die Umlaufszeit angegeben hat, hat man ihn zu der bestimmten Zeit und an dem bestimmten Orte in Neu-Holland wieder beobachtet. Es läßt sich also wohl vermuthen, daß alle Kometen elliptische Bahnen, viele jedoch von großer Excentricität haben. Viele gehen in ihrer Sonnennähe innerhalb mancher Planetenbahnen um die Sonne, der Enckesche Komet sogar bis innerhalb der Merkursbahn und in der Sonnenferne bis gegen den Jupiter *), immer aber durchschneiden sie die Ekliptik unter sehr großen Winkeln.

*) Bode's astronomisch. Jahrbuch auf 1823. S. 211.

Man hat noch niemals an den Kometen Phasen bemerkt, woraus hervorzugehen scheint, daß sie aus keinem dichten Körper bestehen. Der Komet von 1807 war sehr planetenartig. Der Olbersche Komet von 1815 hatte keinen Kern, sondern war ganz nebelartig und die kleinsten Sterne schienen durch ihn durch. Der Komet von 1811 hatte einen kleinen festen Körper im Mittelpunkte von 428 engl. Meilen im Durchmesser, nach Herschel. Dann folgte ein kreisförmiger den Kern umgebender Lichtkörper von 127000 engl. Meilen; ferner ein dunkler Kreis von 127000 Meilen im Durchmesser, hierauf eine halbkreisförmige Lichthelle mit zwei divergirenden Lichtstreifen, welche den Schweif begränzten. Der Durchmesser dieser Lichthelle nahm 643000 Meilen ein, die Länge des Schweifes betrug über 100 Millionen Meilen, die Breite 13 Mill. Meilen *). Daß die Kometen von der Sonne erleuchtet werden, ist kein Zweifel, doch scheinen sie außerdem eine eigenthümliche Photosphäre zu haben. Der Schweif ist beständig von der Sonne abgekehrt; der Komet von 1824 hatte einen zweiten der Sonne schief zugekehrten Schweif.

Wir sehen also, daß die Kometen von gar verschiedener Natur sind, den Planeten bald mehr, bald weniger ähnlich, vielleicht auf dem Uebergange von der Dunstform zu festen Körpern. Dieser Dunst verbreitet sich elastisch um einen Mittelpunkt, wie der Komet von 1811 deutlich zeigte. Ueber die Entstehung des Lichtschweifes

*) S. Herschel in Philos. Transact. f. 1812. S. 115. 229.

hat man gar viele Hypothesen ersonnen, und es hat allerdings Schwierigkeiten, zu erklären, warum gerade der abgekehrte Theil jener Atmosphäre von der Sonne erleuchtet wird. Höchst wahrscheinlich findet hier ein polarisches Verhältniß Statt, so nämlich, daß der leuchtende Stoff von der Sonne abgestoßen, sich nach der entgegengesetzten Seite begiebt. Der gegen die Sonne gekehrte Lichtschweif des Kometen von 1824 war vielleicht der andere Pol, welcher nur bei einer starken Polarisation hervortritt, so wie der negative Pol der durch Vertheilung elektrisirter Körper viel schwächer leuchtet, als der positive Pol.

7.

Ueber den Ursprung und die Bildung des Sonnensystems und vorzüglich der Erde, können wir nur Meinungen haben, und es sind allerdings gar verschiedene Meinungen darüber geäußert worden. Nach der Wiederherstellung der Naturwissenschaften in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts wurde die Theorie von des Cartes fast allgemein geltend. Er stellte sich eine große Krystallmasse vor, welche von der Allmacht Gottes zertrümmert und in Bewegung gesetzt wurde; dadurch rieben sich die Theile an einander ab; um die großen und dichtern Massen entstanden Sphären von feinen Stoffen, bis zu dem feinsten Stoffe, dem Aether. Indem sich die größern Massen drehen, werden auch die feinern Stoffe in Wirbeln um sie gedreht, und so kann es geschehen, daß der größere Körper einen kleinen in seinen Wirbel zieht

[illegible] gegangen, steht also gegen den [illegible] ten, so wie im Anfange der Periode. Auch der [illegible] hat [illegible] Umläufe vollendet, und steht wie im [illegible] der Periode. Sonne, Mond, Erde haben also [illegible] [illegible] Zeit ungefähr dieselbe Lage gegen einander [illegible] Anfange derselben, und es müssen folglich die Fin[sternisse] in dieser Periode wiederkehren.

Der Durchmesser der Erde verhält sich zum Durchmesser des Mondes wie [illegible] zu 5240,7; [illegible] gefähr wie [illegible] und der Raumesinhalt der Erde [illegible] beinahe [illegible] mal größer als der Raumesinhalt des Mondes. Sein scheinbarer Durchmesser beträgt in der Erdferne [illegible], in der Erdnähe 32′ 58″. Die [illegible] masse ist [illegible] mal größer als die Masse des Mon[des] [illegible]. Er zeigt uns immer dieselbe Seite, [illegible] dreht sich daher um seine Axe indem er sich um die Erde dreht. Es ist eine wirkliche Umdrehung, wenn auch [illegible] davon gezweifelt haben; denn wäre keine Drehung vorhanden, so würde dieselbe Hälfte beständig denselben [illegible], nicht aber der Erde zugekehrt sein, und es würde eine besondere Bewegung erfordert, jene Hälfte [illegible] nach der Erde zu drehen. Da nun dieselbe [illegible] an entgegengesetzten Stellen der Mondbahn nach entgegengesetzten Richtungen gekehrt ist, so muß diese Bewegung in einem Drehen um die Axe bestehen. Doch ist die Lage der uns zugekehrten Hälfte nicht ganz unveränderlich, sondern die auf ihr befindlichen Flecken gehen bald etwas nach Norden und Süden, bald nach Westen und Osten. Man nennt dieses das Schwanken des Mon-

führen könnte. Die Excentricität der Planetenbahnen ändert sich allerdings, aber diese Veränderung ist periodisch. Sie könnte nur durch eine außerordentliche Begebenheit bewirkt sein. Ein Komet würde sie hervorbringen können, denn daß die meisten beobachteten Kometen einen lockern Kern gehabt, beweißt nichts dagegen, da man auch dichtere Kometen beobachtet hat und noch dichtere vermuthlich vorhanden sind, aber eine solche Erklärung hilft zu nichts, da wir das Unerklärliche durch ein nicht weniger Unerklärliches zu erläutern suchen *).

Wenn Leibnitz die Erde für eine ausgebrannte Sonne hält, so liegt darin viel Wahrscheinliches. Die Erde zeigt deutliche Spuren von einer früheren Herrschaft des Feuers und die einfachste Meinung von der Beschaffenheit der Sonne ist, wie wir gesehen haben, diejenige, welche sie für einen noch brennenden Vulkan hält. In neuern Zeiten hat man an den Doppelsternen bemerkt, daß auch selbst leuchtende Sterne sich um andere drehen, und es ist daher nicht ohne Beispiel unter den Weltbegebenheiten, daß sich selbst leuchtende Planeten um eine leuchtende Sonne drehen. Es läßt sich erwarten, daß Leibnitz zu seiner Zeit noch nicht den richtigen und gehörigen Gebrauch von seiner Theorie machen konnte **).

Buffons Theorie ist mit einer großen Beredsamkeit vorgetragen und scheint beim ersten Blicke gar sehr be-

*) A new Theory of Earth. Cambridge 1708.

**) Protogaea, ed. a Scheidio. Götting. 1740, früher schon in Act. Er. 1693, bekannt gemacht.

Ki Gestalt einiger Mondерhöhungen hat Gruithuisen
den Gedanken gebracht, daß sie Werke der Kunst,
e, Mauern und ähnliche Werke sein möchten;
e Meinung, welche nicht unwahrscheinlich sein würde,
s sich das Fortrücken einer solchen geraden Linie, und
Entstehung anderer regelmäßiger Gestalten bestätigen
.

Mars zeichnet sich durch sein feuerrothes Licht und
h seine veränderliche Größe aus. Wenn er der Sonne
nüber steht, und um Mitternacht im Mittagskreise
hen wird, zeigt er sich von ansehnlicher Größe, desto
ner hingegen, wenn er bei der Sonne steht. Seine
tläufige Bewegung von Abend gegen Morgen ist am
ellsten, wenn er bei der Sonne gesehen wird, wenn
über der Sonne fast gegenüber kommt, steht er still
geht 75 Tage über 10 Grade zurück. Dann wird
wiederum rechtläufig und vollendet so den scheinbaren
lauf in einem Jahre und 322 Tagen. Der wahre
lauf ist von 686,9796186 Tagen. Er dreht sich,
der Bewegung seiner Flecken zu urtheilen, ohngefähr
24 Stunden 40 Minuten um seine Axe. Der mittl.
Abstand von der Sonne ist = 1,5236935, wenn
mittlere Abstand der Erde = 1 gesetzt wird. Die Excen-
tät seiner Bahn ist groß und verhält sich zur halben
sen Axe = 0,0931340 : 1. Die Neigung der Bahn
Ekliptik = 1,850967. Die Neigung seiner Axe zur
tik = 59° 42′. Die Sonnenmasse ist 2546320
größer. Die Abplattung an den Polen dieses Pla-

E

·, 6261. Der scheinbare Durchmesser ist nur von 2,5
".

Pallas. Von Olbers 1802 entdeckt. Umlaufs-
1681,709 Tage. Mittlere Entfernung von der
nne 2,767592. Excentricität 0,245384. Neigung
Bahn gegen die Ekliptik 34,6189, die größte unter
n Planeten.

Jupiter, der hellste Planet nächst der Venus, mit
em weißen Lichte glänzend. Er geht wie alle obern
aneten rechtläufig, wenn er sich der Sonne nähert, be-
gt sich dann am schnellsten, steht still der Sonne ge-
nüber und wird über 100 Tage rückläufig, worauf er
eder den vorigen Lauf nimmt. Den scheinbaren Um-
f vollbringt er etwa in 12 Jahren. Sein wahrer
nlauf geschieht in 4332,5963076 Tagen. Der mittlere
stand von der Sonne ist 5,2027911 der Erdentfer-
ng; Excentricität 0,04817840; Neigung der Bahn zur
liptik 1°,31431. Sein mittlerer scheinbarer Durch-
sser (des Aequators) hat 118''. Die Sonnenmasse
67,09 mal größer als die seinige. Man bemerkt auf
n Jupiter verschiedene dunkele Streifen, welche einan-
: parallel und mit dem Aequator der Umdrehung gleich-
ufend sind. Ihre Anzahl ist unbestimmt, auch ihre
ndrehungsperiode veränderlich und fällt zwischen 7 St.
Min. und 9 St. 56 Min. Sie scheinen daher nur
rdichtungen in der Jupitersatmosphäre zu sein. Auch
: Flecken, welche man auf ihm bemerkt hat, sind sehr
ränderlich, und die Axenumdrehung des Jupiters, wel-
e man nach ihnen und jenen parallelen Streifen be-

der Ebene sich einem Gegenstande nähert, die am meisten erhabene Spitze zuerst erscheint, daß auf dem Meere die Masten eines Schiffes eher über die Wasserfläche hervortreten, als das Schiff selbst, brachte diese Vermuthung zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit, ja zur Gewißheit. Aristoteles *) und Archimedes **) geben schon sehr scharfsinnige Beweise für die Kugelgestalt der Erde, hergenommen von dem Himmelsgewölbe und den Richtungen der Schwere, welche nach einem Mittelpunkte streben. Daß die Sonne, der Mond und die Planeten als runde Körper erscheinen, sprach ebenfalls für eine ähnliche Gestalt der Erde, sobald man sich von der Größe dieses Himmelskörpers überzeugte, welches ebenfalls schon früh geschah.

Den Hauptbeweis für die sphäroidische Gestalt der Erde geben die Reisen um die Welt, so daß es keines andern bedarf. Sie sind jetzt so gewöhnlich geworden, daß es nicht mehr nöthig ist, sie als Merkwürdigkeiten anzuführen, und viele Handelsschiffe verrichten jetzt oft diese Reise, welche sonst als eine außerordentliche That kühner Seefahrer betrachtet wurde. Fernando Magalhaens, oder wie er sich in Spanien nannte, Hernando Magallanes, damit die Spanier die letzte Sylbe seines Namens leichter aussprechen könnten, französisch Magellan, wagte es zuerst nach Westen zu schiffen, um nach Osten zu gelangen. Pabst Alexander VI. hatte die

*) De Coelo. L. 2. c. 4.

**) De insidentibus humido. L. 1. Pag. 2.

Streitigkeiten zwischen Spanien und Portugal so entschieden, daß er alles was die Spanier westwärts von dem ersten Meridian durch Ferro entdecken würden, diesen zuschrieb, so wie den Portugiesen alles was sie ostwärts von dieser Demarcationslinie entdecken würden. Der Pabst maßte sich nicht an die Länder der Erde zu vertheilen, wie man wohl gesagt hat; er war nur Schiedsrichter, auch kann man nicht sagen, daß der Pabst aus Unwissenheit eine lächerliche Eintheilung gemacht habe; denn er nannte ohne allen Zweifel westlich und östlich alles, was 180° von der Demarcationslinie nach Westen oder Osten entfernt lag, wie man aus Magellans Verhandlungen mit dem Kardinal Ximenes sieht, wo jener diesem zu beweisen sucht, daß die den Portugiesen gehörenden Molukken noch nicht 180° westlich von der Demarcationslinie entfernt wären *). Als die Portugiesen Brasilien besetzt hatten, wurde die Demarcationslinie weiter westlich gezogen. Magellan, fünf Jahre im Gefolge des großen D. Diego de Albuquerque, Vicekönigs von Indien, glaubte sich am Hofe zu Lissabon zurückgesetzt und beleidigt, ging daher nach Spanien und bot Kaiser Karl V. seine Dienste an. Der Kaiser, ungeachtet er sich das Recht auf die Molukken von Portugal hatte abkaufen lassen, machte Magellan zum Befehlshaber von fünf Schiffen, womit dieser am 20. September 1519 von S. Lucar de Barrameda absegelte. Er richtete seinen Lauf

*) S. Ant. Pigafetta's Beschreibung der von Magellan unternommenen ersten Reise um die Welt, aus d. Franz. Gotha 1801. 8. S. XXXIX.

nach Teneriffa und weiter nach Sierra Leona, von dort erst nach Brasilien und an der Küste herab bis Patagonien, wo man, nach Pigafetta's Erzählungen, die riesenmäßigen Bewohner des Landes sah. Die Schiffe blieben in einem Hafen dieses Landes, den Magellan St. Julian nannte, fünf Monate, daher die umständliche Nachricht, welche Pigafetta von den Sitten der Patagonen giebt. Hierauf schiffte Magellan durch die nach ihm benannte Meerenge, damals von ihm die patagonische Meerenge genannt; der Befehlshaber, sagt Pigafetta, habe sie schon auf einer Karte von Martin Behaim im Schatze des Königs von Portugal verzeichnet gefunden. Noch ehe Magellan in die Meerenge kam, verlor er ein Schiff an der Küste durch Schiffbruch, ein anderes ging am Eingange der Straße nach Spanien ohne Wissen des Befehlshabers zurück. Nun durchschifften sie das Südmeer, welches sie das stille Meer nannten, weil sie dort keine Stürme hatten, in einer Richtung, wo keine Inseln getroffen werden, drei Monate hindurch, so daß die Mannschaft beinahe aus Mangel an Lebensmitteln umgekommen wäre. Endlich kamen sie zu den Marianen, von ihnen die Diebsinseln genannt, wo sie vermuthlich Lebensmittel eintauschten, ungeachtet Pigafetta nicht bestimmt darüber redet. Sie gelangten hierauf zu dem Archipelagus des heil. Lazarus, wie sie die Philippinen nannten, und landeten an mehrern Inseln. Hier fand Magellan seinen Tod, als er dem König von Sebu (Zubu Pigaf) gegen einen aufrührerischen Häuptling der kleinen Insel Matan beistand; er fiel, von den Feinden

überwältigt, am 21. April 1521; mit ihm fielen acht Europäer und vier Einwohner von Sebu. Nachdem das Schiffsvolk durch eine Verrätherei des Königs von Sebu wiederum einen großen Verlust erlitten hatte, wurde ein Schiff verbrannt, und in zwei Schiffen kehrte die Mannschaft über die Molukken nach Europa zurück. Auf St. Jago, einer der Inseln des grünen Vorgebirges, sagt Pigafetta, fragten sie, was für ein Wochentag es sei. Man antwortete Donnerstag, welches alle sehr befremdete, da es nach ihrer Rechnung Mittwoch war, und erst später erfuhren sie, daß sie nothwendig auf der Fahrt um die Welt einen Tag verlieren mußten. Am 6ten September 1522 ankerten beide Schiffe in der Bai von St. Lucar.

So wurde das große Unternehmen vollbracht. Der Name des Mannes, welcher es ausführte, wird bleiben, so lange die Geschichte bleibt. Magelhanns war ein Mann von großen Kenntnissen, ein kühner und entschlossener Mann, wie Pigafetta ihn schildert, auf den sein Schiffsvolk das größte Vertrauen hatte. Die Meuterei, welche gegen ihn an der amerikanischen Küste angesponnen, aber entdeckt, und wie es Zeit und Umstände erforderten streng von ihm bestraft wurde, und die Treulosigkeit, womit der Anführer eines Schiffes von der Magellanischen Straße nach Spanien zurückkehrte, rührte nur von der Eifersucht der stolzen Spanier gegen einen Portugiesen, der sie anführte, als von wahrhafter Unzufriedenheit oder Mistrauen her. Sein Begleiter, der Ritter Anton Pigafetta aus Florenz, hat eine Beschreibung dieser Reise

gegeben, welche Amoretti erst im Jahre 1800 nach einem in der mailändischen Bibliothek befindlichen Manuscript herausgegeben hat, da früher nur ein unvollständiger Auszug von Fabre verfaßt gegen 1550 vorhanden war.

Fünf und funfzig Jahre verflossen nach dieser Reise ehe wiederum ein Seefahrer ein Gleiches unternahm. Dieser Ruhm gebührt Franz Drake, einem Engländer, welcher im Jahre 1577 von der Themse auslief, und in einem Kriegszuge gegen die Spanier die Welt umsegelte. Ihm sind so viele gefolgt, daß in dieser Rücksicht nur die ersten verdienen genannt zu werden.

8.

Durch die Reisen um die Welt, durch die übrigen Gründe für die Kugelgestalt der Erde überhaupt war nur eine kugelförmige, aber keinesweges eine vollkommen kugeligte Gestalt erwiesen. Dennoch glaubte man allgemein an eine vollkommne Kugelgestalt. Von der Kugel braucht man aber nur einen Grad eines größten Kreises zu messen, um daraus auf den größten Kreis selbst, den Durchmesser desselben, den Umfang und Inhalt der Kugel zu schließen. Die Länge eines Grades wird durch einen Grad am Himmelsgewölbe, und dieser durch die Fixsterne bestimmt, welche als unveränderlich in ihrer Lage gegen einander sich betrachten lassen, als wären sie auf der Himmelskugel in einer hohlen Fläche neben einander gestellt. So versuchte schon Eratosthenes, 270 Jahr v. u. Z. eine solche Messung. Er nahm an, Syene in

und fortführt; die Planeten werden von dem Wi
Sonne fortgeführt und nehmen die Nebenplaneten i
nem Wirbel mit sich. Lange Zeit hat diese rein m
nische Theorie großen Beifall gehabt, und der gro
thematiker Euler versuchte es noch, gegen die Mi
vorigen Jahrhunderts eine ähnliche Theorie der B
gungen der Weltkörper zu geben *). Daß die S
sich um ihre Axe dreht, daß die Planeten sich u
Sonne in derselben Richtung in Kreisen bewegen,
mit der Ebene des Sonnenaequators nur geringe W
machen, scheint allerdings sehr für diese Meinung z
chen. Aber die Kometen, welche, wie wir jetzt
sich ebenfalls um die Sonne drehen, bewegen si
oft in entgegengesetzten Richtungen, eine Ausnahm
für der mathematische Scharfsinn kaum Rath
hätte. Auch kam es hierbei darauf an, die Schw
ihren Eigenschaften aus dem Stoße feiner Stoffe
klären, und was Le Sage darüber scharfsinnig
entwarf, hat nur bei einigen Genfern Beifall gefu

Whiston hielt die Erde für einen Kometen,
die excentrische Bahn verlassen und eine weniger
trische elliptische Bahn angenommen habe. Wir
unter allen Erscheinungen am Himmel keine einzig
che man als die Ursache einer solchen Veränderu

*) Mit viel Geist und Witz ist die Cartesianische Lehre v
gen in Fontenelle Entretiens sur la pluralité de
des. Par. 1686 und nachher oft aufgelegt, auch übe
Bode. Berl. 1780, doch mit Weglassung der Cartesi
Lehren.

—en könnte. Die Excentricität der Planetenbahnen än-
— sich allerdings, aber diese Veränderung ist periodisch.
könnte nur durch eine außerordentliche Begebenheit
—irkt sein. Ein Komet würde sie hervorbringen kön-
— denn daß die meisten beobachteten Kometen einen
—rn Kern gehabt, beweißt nichts dagegen, da man
— dichtere Kometen beobachtet hat und noch dichtere
—uthlich vorhanden sind, aber eine solche Erklärung
— zu nichts, da wir das Unerklärliche durch ein nicht
—iger Unerklärliches zu erläutern suchen *).

Wenn Leibnitz die Erde für eine ausgebrannte Sonne
—, so liegt darin viel Wahrscheinliches. Die Erde
—t deutliche Spuren von einer früheren Herrschaft des
—ers und die einfachste Meinung von der Beschaffen-
— der Sonne ist, wie wir gesehen haben, diejenige,
—che sie für einen noch brennenden Vulkan hält. In
—ern Zeiten hat man an den Doppelsternen bemerkt,
— auch selbst leuchtende Sterne sich um andere drehen,
— es ist daher nicht ohne Beispiel unter den Weltbe-
—enheiten, daß sich selbst leuchtende Planeten um eine
—htende Sonne drehen. Es läßt sich erwarten, daß
—nitz zu seiner Zeit noch nicht den richtigen und gehö-
—n Gebrauch von seiner Theorie machen konnte **).

Buffons Theorie ist mit einer großen Beredsamkeit
—getragen und scheint beim ersten Blicke gar sehr be-

—) A new Theory of Earth. Cambridge 1708.

—) Protogaea, ed. a Scheidio. Götting. 1740, früher schon in Act. Er. 1693, bekannt gemacht.

Unstreitig hat diese Hypothese im Ganzen genommen die größte Wahrscheinlichkeit. Es giebt einen Stoff im ganzen Weltraum verbreitet, welcher in dem ersten Grade der Verdichtung sich als Nebel zeigt, wie wir ihn in den Nebelsternen, in den Photosphären und dem Thierkreislichte wahrnehmen. Eine weit größere Verdichtung hat die Sonne und die Planeten hervorgebracht, aber diese Verdichtung entstand nicht geradezu und plötzlich, sondern durch einen Wechsel von Ausdehnung und Zusammenziehung, den wir durch die ganze Natur bemerken, und der sich am reinsten in dem Verbrennen überhaupt darstellt. So brennt noch die Sonne und so brannten einst die Planeten. Wo nun in jenen Nebelflecken oder in den Atmosphären die ersten Verdichtungen oder die Anfänge zum Verbrennen sich zeigen, das hängt von der organischen Bildung des Ganzen ab, und ist so unbestimmt, wie das Hervortreiben der Knospen am Aste.

Zweiter Abs

Gestalt, Größe und Dichti

1.

Daß die Erde rund sei, gehört
frühen Alterthums. Die ältesten
ren Aussprüchen wir Nachrichten
mander, Pythagoras, behaupteten
Erde, und wenn andere alte Phi
weichende und sehr irrige Meinun
ben, so müssen wir bedenken, da
wir diese Meinungen schöpfen, seh
war auch leicht auf den Gedank
Kugel sein müsse, zu kommen.
stellt sich als eine hohle Halbkug
die Erde sich befindet; es ist also
muthen, daß die Erde eine mit
laufende Oberfläche haben werde.

---

*) Die meisten Nachrichten von den
Philosophen giebt uns Diogenes
testen Schriftsteller des Alterthum

streitig hat diese Hypothese im Ganzen genommen
ite Wahrscheinlichkeit. Es giebt einen Stoff im
Weltraum verbreitet, welcher in dem ersten Grade
dichtung sich als Nebel zeigt, wie wir ihn in den
rnen, in den Photosphären und dem Thierkreis-
ahrnehmen. Eine weit größere Verdichtung hat
ne und die Planeten hervorgebracht, aber diese
ung entstand nicht geradezu und plötzlich, son-
rch einen Wechsel von Ausdehnung und Zusam-
ung, den wir durch die ganze Natur bemerken,
sich am reinsten in dem Verbrennen überhaupt
. So brennt noch die Sonne und so brannten
Planeten. Wo nun in jenen Nebelflecken oder
Atmosphären die ersten Verdichtungen oder die
zum Verbrennen sich zeigen, das hängt von
anischen Bildung des Ganzen ab, und ist so un-
t, wie das Hervortreiben der Knospen am Aste.

der Ebene sich einem Gegenstande nähert, die am meisten erhabene Spitze zuerst erscheint, daß auf dem Meere die Masten eines Schiffes eher über die Wasserfläche hervortreten, als das Schiff selbst, brachte diese Vermuthung zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit, ja zur Gewißheit. Aristoteles *) und Archimedes **) geben schon sehr scharfsinnige Beweise für die Kugelgestalt der Erde, hergenommen von dem Himmelsgewölbe und den Richtungen der Schwere, welche nach einem Mittelpunkte streben. Daß die Sonne, der Mond und die Planeten als runde Körper erscheinen, sprach ebenfalls für eine ähnliche Gestalt der Erde, sobald man sich von der Größe dieses Himmelskörpers überzeugte, welches ebenfalls schon früh geschah.

Den Hauptbeweis für die sphäroidische Gestalt der Erde geben die Reisen um die Welt, so daß es keines andern bedarf. Sie sind jetzt so gewöhnlich geworden, daß es nicht mehr nöthig ist, sie als Merkwürdigkeiten anzuführen, und viele Handelsschiffe verrichten jetzt oft diese Reise, welche sonst als eine außerordentliche That kühner Seefahrer betrachtet wurde. Fernando Magalhanns, oder wie er sich in Spanien nannte, Hernando Magallanes, damit die Spanier die letzte Sylbe seines Namens leichter aussprechen konnten, französisch Magellan, wagte es zuerst nach Westen zu schiffen, um nach Osten zu gelangen. Pabst Alexander VI. hatte die

*) De Coelo. L. 2. c. 4.

**) De insidentibus humido. L. 1. Pag. 2.

Streitigkeiten zwischen Spanien und Portugal so entschieden, daß er alles was die Spanier westwärts von dem ersten Meridian durch Ferro entdecken würden, diesen zuschrieb, so wie den Portugiesen alles was sie ostwärts von dieser Demarcationslinie entdecken würden. Der Pabst maßte sich nicht an die Länder der Erde zu vertheilen, wie man wohl gesagt hat; er war nur Schiedsrichter, auch kann man nicht sagen, daß der Pabst aus Unwissenheit eine lächerliche Eintheilung gemacht habe; denn er nannte ohne allen Zweifel westlich und östlich alles, was 180° von der Demarcationslinie nach Westen oder Osten entfernt lag, wie man aus Magellans Verhandlungen mit dem Kardinal Ximenes sieht, wo jener diesem zu beweisen sucht, daß die den Portugiesen gehörenden Molukken noch nicht 180° westlich von der Demarcationslinie entfernt wären *). Als die Portugiesen Brasilien besetzt hatten, wurde die Demarcationslinie weiter westlich gezogen. Magellan, fünf Jahre im Gefolge des großen D. Diego de Albuquerque, Vicekönigs von Indien, glaubte sich am Hofe zu Lissabon zurückgesetzt und beleidigt, ging daher nach Spanien und bot Kaiser Karl V. seine Dienste an. Der Kaiser, ungeachtet er sich das Recht auf die Molukken von Portugal hatte abkaufen lassen, machte Magellan zum Befehlshaber von fünf Schiffen, womit dieser am 20. September 1519 von S. Lucar de Barrameda absegelte. Er richtete seinen Lauf

*) S. Ant. Pigafetta's Beschreibung der von Magellan unternommenen ersten Reise um die Welt, aus d. Franz. Gotha 1801. 8. S. XXXIX.

eriffa und weiter nach Sierra Leona, von dort
Brasilien und an der Küste herab bis Patago-
man, nach Pigafetta's Erzählungen, die riesen-
Bewohner des Landes sah. Die Schiffe blieben
Hafen dieses Landes, den Magellan St. Julian
ünf Monate, daher die umständliche Nachricht,
igafetta von den Sitten der Patagonen giebt.
chiffte Magellan durch die nach ihm benannte
, damals von ihm die patagonische Meerenge ge-
er Befehlshaber, sagt Pigafetta, habe sie schon
: Karte von Martin Behaim im Schatze des
on Portugal verzeichnet gefunden. Noch ehe
in die Meerenge kam, verlor er ein Schiff an
durch Schiffbruch, ein anderes ging am Ein-
r Straße nach Spanien ohne Wissen des Be-
s zurück. Nun durchschifften sie das Süd-
ches sie das stille Meer nannten, weil sie dort
rme hatten, in einer Richtung, wo keine Inseln
werden, drei Monate hindurch, so daß die
ft beinahe aus Mangel an Lebensmitteln umge-
wäre. Endlich kamen sie zu den Marianen,
i die Diebsinseln genannt, wo sie vermuthlich
tel eintauschten, ungeachtet Pigafetta nicht be-
rüber redet. Sie gelangten hierauf zu dem
jus des heil. Lazarus, wie sie die Philippinen
und landeten an mehrern Inseln. Hier fand
seinen Tod, als er dem König von Sebu
zaf) gegen einen aufrührerischen Häuptling der
isel Matan beistand; er fiel, von den Feinden

überwältigt, am 21. April 1521; mit ihm fielen acht Europäer und vier Einwohner von Sebu. Nachdem das Schiffsvolk durch eine Verrätherei des Königs von Sebu wiederum einen großen Verlust erlitten hatte, wurde ein Schiff verbrannt, und in zwei Schiffen kehrte die Mannschaft über die Molukken nach Europa zurück. Auf St. Jago, einer der Inseln des grünen Vorgebirges, sagt Pigafetta, fragten sie, was für ein Wochentag es sei. Man antwortete Donnerstag, welches alle sehr befremdete, da es nach ihrer Rechnung Mittwoch war, und erst später erfuhren sie, daß sie nothwendig auf der Fahrt um die Welt einen Tag verlieren mußten. Am 6ten September 1522 ankerten beide Schiffe in der Bai von St. Lucar.

So wurde das große Unternehmen vollbracht. Der Name des Mannes, welcher es ausführte, wird bleiben, so lange die Geschichte bleibt. Magelhanns war ein Mann von großen Kenntnissen, ein kühner und entschlossener Mann, wie Pigafetta ihn schildert, auf den sein Schiffsvolk das größte Vertrauen hatte. Die Meuterei, welche gegen ihn an der amerikanischen Küste angesponnen, aber entdeckt, und wie es Zeit und Umstände erforderten streng von ihm bestraft wurde, und die Treulosigkeit, womit der Anführer eines Schiffes von der Magellanischen Straße nach Spanien zurückkehrte, rührte nur von der Eifersucht der stolzen Spanier gegen einen Portugiesen, der sie anführte, als von wahrhafter Unzufriedenheit oder Mistrauen her. Sein Begleiter, der Ritter Anton Pigafetta aus Florenz, hat eine Beschreibung dieser Reise

gegeben, welche Amoretti erst im Jahre 1800 nach einem in der mailändischen Bibliothek befindlichen Manuscript herausgegeben hat, da früher nur ein unvollständiger Auszug von Fabre verfaßt gegen 1550 vorhanden war.

Fünf und funfzig Jahre verflossen nach dieser Reise ehe wiederum ein Seefahrer ein Gleiches unternahm. Dieser Ruhm gebührt Franz Drake, einem Engländer, welcher im Jahre 1577 von der Themse auslief, und in einem Kriegszuge gegen die Spanier die Welt umsegelte. Ihm sind so viele gefolgt, daß in dieser Rücksicht nur die ersten verdienen genannt zu werden.

4.

Durch die Reisen um die Welt, durch die übrigen Gründe für die Kugelgestalt der Erde überhaupt war nur eine kugelförmige, aber keinesweges eine vollkommen kugeligte Gestalt erwiesen. Dennoch glaubte man allgemein an eine vollkommne Kugelgestalt. Von der Kugel braucht man aber nur einen Grad eines größten Kreises zu messen, um daraus auf den größten Kreis selbst, den Durchmesser desselben, den Umfang und Inhalt der Kugel zu schließen. Die Länge eines Grades wird durch einen Grad am Himmelsgewölbe, und dieser durch die Fixsterne bestimmt, welche als unveränderlich in ihrer Lage gegen einander sich betrachten lassen, als wären sie auf der Himmelskugel in einer hohlen Fläche neben einander gestellt. So versuchte schon Eratosthenes, 270 Jahr v. u. Z. eine solche Messung. Er nahm an, Syene in

hundert Jahre nach Hipparch bestimmte Posidonius
röße der Erde aus dem Abstande von Rhodus und
ndrien, den er auf 5000 Stadien setzte. Er beob-
e den hellen Stern Canopus im Sternbilde des
ffes an beiden Orten, und fand einen Unterschied der
e von $7\frac{1}{2}$ Grad, wonach die Größe eines Grades
Erdkugel ebenfalls nicht gar weit von der richtigen
eichen würde. Auch von dieser Messung hat Cleo-
es die Angaben aufbewahrt, und man findet sie eben-
in Lulofs Werk beurtheilt.

Die Nachrichten von einer Gradmessung unter dem
liph Al Maimun in den Ebenen von Sinear oder Ba-
lon sind so schwer zu entziffern, und die Maaßen mit
n jetzigen so schwer zu vergleichen, daß sich nichts nur
igermaßen Genaues darüber sagen läßt.

Die einzige richtige Art, nach welcher man bei den
essungen von großen Entfernungen verfahren muß,
d wonach man seitdem fast immer verfahren ist, hat
erst Willebrord Snellius angewandt *). Er maß in
er Nähe von Leiden eine Standlinie, construirte darauf
ein Dreieck, suchte die Winkel in demselben, und fand
daraus die beiden andern Seiten. Diese dienten ihm
wie jene Standlinie und so gelangte er durch die Ver-
bindung von vielen Dreiecken dahin, eine beträchtliche
Entfernung in einem Mittagskreise genau zu bestimmen,
ohne sie unmittelbar zu messen, welches selten mit eini-
ger Genauigkeit geschehen kann. Und beträchtlich müssen

*) Eratisthones batavus. Lugd. 1617.

Ober-Aegypten und Alexandria in Unter-Aegypten am Ufer des Meeres lägen in einem Mittagskreise, er bestimmte die Entfernung beider Orte auf 7° 12′ und zu 5000 Stadien in Längenmaße, woraus der Umfang der Erde von 252000 Stadien folgte. Eratosthenes irrte zuerst darin, daß er Syene und Alexandria unter denselben Grad der Länge setzte, da schon nach Ptolemäus der Unterschied in der Länge beinahe zwei Grade beträgt. er maß also nicht Grade von einem größten Kreise. Wie er ferner die Entfernung von 5000 Stadien bestimmt hat, ist nicht ausgemacht, ja die runde Zahl macht glauben er habe sie nur obenhin geschätzt, auch ist der Unterschied der Breite beider Orte gar wenig genau nach dem Schatten eines Stifts bestimmt. Ein Grad in jenen Breiten würde nach Eratosthenes ohngefähr 66506 Toisen halten, welches viel zu groß ist. Nachrichten von dem, was Eratosthenes in dieser Rücksicht geleistet, giebt Cleomedes.

Nach Eratosthenes hat Hipparchus gesucht die Größe der Erde zu bestimmen. Wir haben nur in dem großen Werke von Plinius unvollkommene Nachrichten von seinem Verfahren. Struyk, dessen Werk Lulof anführt, bringt aus den Angaben heraus, daß Hipparch den Grad auf $57083\frac{1}{3}$ Toisen berechnete, welches von der Wahrheit nicht weit abweichen würde. Wenn Lulof Struyk's Vermuthungen nicht billigt, weil sie mit dem, was Plinius sagt, nicht genau übereinstimmen, so muß man bedenken, daß Plinius ein höchst ungenauer und flüchtiger Schriftsteller ist.

Hundert Jahre nach Hipparch bestimmte Posidonius die Größe der Erde aus dem Abstande von Rhodus und Alexandrien, den er auf 5000 Stadien setzte. Er beobachtete den hellen Stern Canopus im Sternbilde des Schiffes an beiden Orten, und fand einen Unterschied der Breite von $7\frac{1}{2}$ Grad, wonach die Größe eines Grades der Erdkugel ebenfalls nicht gar weit von der richtigen abweichen würde. Auch von dieser Messung hat Cleomedes die Angaben aufbewahrt, und man findet sie ebenfalls in Lulofs Werk beurtheilt.

Die Nachrichten von einer Gradmessung unter dem Kaliph Al Maimun in den Ebenen von Sinear oder Babylon sind so schwer zu entziffern, und die Maaßen mit den jetzigen so schwer zu vergleichen, daß sich nichts nur einigermaßen Genaues darüber sagen läßt.

Die einzige richtige Art, nach welcher man bei den Messungen von großen Entfernungen verfahren muß, und wonach man seitdem fast immer verfahren ist, hat zuerst Willebrord Snellius angewandt *). Er maß in der Nähe von Leiden eine Standlinie, construirte darauf ein Dreieck, suchte die Winkel in demselben, und fand daraus die beiden andern Seiten. Diese dienten ihm wie jene Standlinie und so gelangte er durch die Verbindung von vielen Dreiecken dahin, eine beträchtliche Entfernung in einem Mittagskreise genau zu bestimmen, ohne sie unmittelbar zu messen, welches selten mit einiger Genauigkeit geschehen kann. Und beträchtlich müssen

---

*) Eratosthenes batavus. Lugd. 1617.

die Entfernungen sein, weil sonst die Unterschiede der Polhöhe zu gering sind, um mit Genauigkeit angegeben zu werden. In der Ausführung dieser Arbeit machte Snellius große Rechnungsfehler, auch maß er die Winkel durch schlechte Werkzeuge, so daß seine Bestimmungen nicht zu gebrauchen sind. Mußchenbroek hat ihm nachgerechnet und nachgemessen, die Fehler gezeigt, und den Grad in Holland von 57033 Toisen gefunden *). Auf dieselbe Weise maß Norwod in dem Jahre 1633 und 1635 die Entfernung von London und York mit guten Instrumenten, beobachtete die Breite beider Städte und fand die Größe eines Grades 57300 Toisen.

Die Gradmessung von Riccioli, welche er mit Hülfe von Grimaldi ausführte, war nach alter Art; es wurde eine nicht gar große Entfernung unmittelbar gemessen, und daraus die Größe eines Grades gesucht.

Im Jahre 1669 maß Picard auf Befehl Ludwigs XIV. den Bogen eines Mittagskreises zwischen Amiens und Malvoisier und bestimmte danach die Größe eines Grades zu 57060 Toisen. Dieser Bogen schien jedoch zu klein, um daraus den ganzen Umfang der Erde zu bestimmen. Daher maß Joh. Domin. Cassini mit seinem Sohne Jak. Cassini mehrere Grade im Mittagskreise von Paris bis an die Pyrenäen, welche Messung im Jahre 1701 vollendet wurde. Er glaubte aus seinen Messungen schließen zu können, daß die Grade gegen Süden

*) Dissertationes physicae et mathematicae. L. B. 1729. 4.

größer würden, denn er fand einen Grad südwärts von Paris = 57126½ Toisen, da er einen Grad nordwärts von Paris zu 57055 Toisen rechnete. Im Jahre 1713 stellten auf Befehl des Regenten in Frankreich Jak. Cassini, Maraldi und de la Hire wiederum eine Messung an, wo die südlichen Grade zwischen Paris und Colliöure größer schienen, als die nördlichen zwischen Dünkirchen und Paris; das Mittel aus ihnen war die Länge eines Grades von 57060 Toisen, gerade wie ihn Picard bestimmt hatte. Die Erde würde daher unter dem Aequator flächer sein, als unter den Polen, wenn dieses nämlich so fortginge; ein auffallendes Resultat, welches ganz den theoretischen Untersuchungen von Huyghens und Newton widersprach, welche die Erde unter den Polen flächer angaben und erhabener oder gewölbter unter dem Aequator. Wäre nämlich die Erde ganz flach, so möchte man immerhin gegen Norden reisen, es würde sich nichts gegen Mittag unter dem Horizont verbergen; wäre sie aber noch mehr gewölbt, als sie ist, so würde sich ein sichtbarer Gegenstand, noch eher als jetzt geschiehet, dem Auge entziehen. Wenn man also in Schweden z. B. weiter gegen Norden reisen muß bis ein Stern, der gegen Mittag einen Grad über den Horizont erhaben ist, sich darunter verbirgt als beim Aequator, so sieht man, daß die Erde dort flächer ist; befindet sich aber das Gegentheil, so ist die größte Fläche beim Aequator, und die größte Krümmung gegen die Pole. Wenn also die Grade vom Aequator gegen die Pole wachsen, so ist die Erde

gegen die Pole abgeplattet; nehmen sie ab, so ist sie eiförmig *).

Huyghens hatte seine Lehren vom Schwunge auf die Gestalt der Erde angewandt. Setzt man nämlich, daß die Erde sich im Anfange in einem flüssigen Zustande befunden habe, so mußten bei dem Umschwunge um die Axe die Theile unter dem Aequator sich mehr von der Axe entfernen, als gegen die Pole; die aus einem flüssigen Zustande erhärtete Masse der Erde mußte unter dem Aequator gewölbter werden, als gegen die Pole. Er findet, daß sich der Durchmesser des Aequators zum Durchmesser zwischen beiden Polen verhalte wie 577 : 578. Newton, welcher die Gesetze der Anziehung gefunden hatte, wandte diese auf die Bestimmung jenes Verhältnisses an, und fand solches wie 688 : 692 oder beinahe wie 229 : 230 **). Doch wie auch dieses Verhältniß bestimmt wurde, so viel sah man leicht ein, daß die Erde unter dem Aequator erhabener seyn müsse als unter den Polen. Denn das Meer steigt dort der Schwungkraft wegen höher, und die Ufer müssen auch verhältnißmäßig höher sein, damit sie nicht überschwemmt werden.

Um den Streit zwischen Theorie und Erfahrung oder zwischen der Theorie und den Ausmessungen der Erde zu schlichten, um ferner zu sehen, ob die Gestalt der Erde mehr die Berechnungen von Huyghens oder die von New-

---

*) Worte aus Königs für die damalige Zeit sehr gut geschriebenen Vorrede zu dem Buche: Die Figur der Erden durch Herrn von Maupertuis. Zürich 1741. 8.

**) Princ. Ph. math. L. 3. Prop. XIX.

ten bestätige, vermochte man den Cardinal de Fleury, ersten Minister Ludwigs XV., Astronomen in die Nähe des Nordpols und unter den Aequator zu schicken, damit der Unterschied der Messungen auffallend und für unvermeidliche Fehler zu groß sein möchte. Nach Lappland gingen Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier und Outhier, zu welchen sich noch Celsius, Professor zu Upsala gesellte. Sie kamen im Sommer 1736 in Lappland an, nachdem sie vergeblich am Ufer des bottnischen Meerbusens nach einer Gegend gesucht hatten, wo sie eine Triangelkette errichten konnten, denn die Ufer sind zu flach, um Standpunkte darzubieten, welche in der Ferne konnten gesehen werden. Sie fanden diese an den bergigten Ufern des Torneaflusses; sie richteten dort auf den ziemlich hohen und steilen Bergen Zeichen auf, die Spitzen der Dreiecke zu bezeichnen und die Winkel in denselben zu bestimmen. Die Verbindung der Dreiecke erstreckte sich von der Stadt Tornea bis zum Berge Kittis bei Pello, einem finnischen Dorfe, und betrug nach einem Mittel von den im Herbst und folgenden Frühjahre angestellten Beobachtungen 57′ 28″ ¼. Im Winter wurde eine Grundlinie auf dem gefrorenen Torneaflusse mit großen Beschwerlichkeiten gemessen, und daraus die Länge des Grades, 57437 Toisen, gefunden, also bedeutend größer als die Länge eines Grades in Frankreich von 57060 Toisen *).

---

*) La figure de la terre, determiné etc. par Mr. de Maupertuis. Amsterd. 1738. 12.

Nach Peru begaben sich Godin, Bouguer und de la Condamine, begleitet von dem Naturforscher de Jussieu und mehrern Gehülfen, auch vereinigten sich zu Carthagena in Amerika von spanischer Seite D. George Juan d'Aliaga und D. Antonio de Ulloa mit ihnen. Sie gingen im Mai 1735 von Rochelle ab nach St. Domingo, blieben dort eine Zeitlang, setzten darauf ihre Reise nach Carthagena und Portobello fort, dann zu Lande über den Isthmus nach Panama, wo sie sich einschifften und im März 1736 in Peru landeten. Das hohe Thal von Quito zwischen den beiden hohen Bergzügen der Cordilleras de los Andes, welche fast parallel sich von Norden nach Süden erstrecken, schien eine bequeme Lage zu ihren Messungen; eine Ebene zur Messung einer Grundlinie, und hohe Berge um die Winkel ihrer Dreiecke zu bezeichnen. Sie maßen in der Nähe des Dorfes Yarouqui, fast am Fuße der östlichen Bergkette nicht weit von der Stadt Quito entfernt, eine Grundlinie zum ersten Dreieck von 6172 Toisen 4 Fuß $7\frac{1}{4}$ Zoll. Die Länge des Bogens im Meridian von der nördlichsten Station des Caraburu bis zur südlichsten zu Mama-Tarqui betrug 3° 22′ 15″, und es ergab sich die Länge des ersten Grades der Breite, auf eine Ebene am Ufer des Meeres reducirt, zu 56753 Toisen, also bedeutend kleiner als der Grad in Lappland gemessen. Bouguer, de la Condamine und Godin kehrten auf verschiedenen Wegen nach Europa zurück, und die beiden ersten machten ihre Bemerkungen besonders bekannt. Ueberhaupt hatten diese drei Mathematiker mit wenig Eintracht gearbeitet. Go-

din machte seine Beobachtungen ganz für sich, de la Condamine und Bouguer machten zwar viele Beobachtungen gemeinschaftlich, aber Bouguer nahm vorzüglich nur auf die seinigen Rücksicht und de la Condamine machte die seinigen nachher bekannt *).

Um aus der Größe einzelner Grade das Verhältniß der Axen, der Polaraxe und der Aequatorialaxe, zu bestimmen, ist es nothwendig anzunehmen, daß der Umfang der Erde eine bestimmte krumme Linie darstelle, in der man von einem Theile auf den andern schließen könne. Setzt man diese krumme Linie mit Maupertuis elliptisch, so nehmen die Grade gegen die Pole beinahe wie die Quadrate der Sinus der Breitengrade zu und es folgt jenes Verhältniß aus obigen Messungen = 177,3 : 178,32, oder die Abplattung im Ganzen = $\frac{1}{177}$. Giebt man ihr aber eine andere Krümmung, z. B. eine solche, in welcher die Grade wie die Biquadrate der Sinus der Breitengrade zunehmen, nach Bouguer, so erhält man jenes Verhältniß aus diesen Messungen = 178 : 179. Diese Untersuchung hatte also für die Theorie entschieden, und die Abplattung der Erde unter den Polen zeigte sich größer, als Newton behauptet hatte.

Der Abbé de la Caille maß im Jahre 1751 eine Entfernung von 69669 Toisen im Meridian der Capstadt am Vorgebirge der guten Hoffnung zwischen Klipfontyn und der Stadt selbst. Er hatte keine andern

*) La figure de la terre par Mr. Bouguer. Par. 1749. 4. S. monatl. Correspondenz. B. 26. S. 39.

Gehülfen als Negersklaven. Die Basis betrug 6467 Toisen; sie befand sich auf einer sandigen Ebene zwischen Ribbecks Kastell und der Saldanha Bay, wurde zweimal unmittelbar durch Toisen und zum drittenmal mit der Schnur gemessen. Man fand bei den ersten beiden Messungen keinen Fehler von einem Fuß. Die astronomischen Beobachtungen wurden an 16 verschiedenen Sternen gemacht, und die Vergleichungen gaben höchstens Fehler von 4 Sec. Die Winkel von den vier Dreiecken, welche er annahm, wurden alle gemessen, ungeachtet eine Seite eine Länge von 41000 Toisen hatte, die Signale folglich auf zehn deutsche Meilen weit mußten gesehen werden. Er brachte dieses Werk in einigen Monaten zu Stande, und bestimmte die Länge des 33 — 34° S. Br. zu 57037 Toisen, also länger als der 33 — 34° N. Br. nach den bisherigen Messungen seyn würde *). Wenn diese Verschiedenheit nicht von unvermeidlichen Fehlern der Messung herrührt, so muß man allerdings mit la Caille glauben, daß die Grade auf der südlichen Hemisphäre den Graden auf der nördlichen ungleich sind. Aber ein solches Zutrauen verdienen Messungen dieser Art überhaupt nicht, und de la Caille's Messungen erregen manche Bedenklichkeiten, eben wegen jener langen Linie des vierten Dreiecks.

Maskelyne hatte zuerst, dann hatte auch Bouguer eine Ablenkung des Pendels aus der Vertikallinie in der

---

*) S. Memoires de l'Acad. de Scienc. à Par. p. 1751 et 1754.

Nähe hoher Berge beobachtet. Da nun alle astronomischen Instrumente nach dem Pendel gerichtet werden, so muß diese Ablenkung große Fehler in den Resultaten der Gradmessungen verursachen. Man empfahl daher die Ebenen zu solchen Untersuchungen, wo jene Fehler nicht entstehen konnten. Maire und Boscovich unternahmen also eine Gradmessung auf den Ebenen von Rom in den Jahren 1750 — 1752. Aber die Ebene war zu klein, um darauf eine bedeutende Länge zu messen, und die ganze Unternehmung hat keine bedeutende Erfolge gehabt.

Der Pater Liesganig, welcher eine Gradmessung auf der ungarischen Ebene im Jahr 1760 anstellte, benahm sich dabei so schülerhaft, daß er um nicht weniger als 4000 Klafter fehlte *). Mason und Dixon maßen in Nord-Amerika in den Jahren 1764 — 1768 geradezu eine Entfernung, ohne sich dabei der Verbindung durch Dreiecke zu bedienen; ein Verfahren, welches sehr unsicher ist. Auch die Gradmessung auf der Ebene von Piemont, von dem Pater Beccaria 1768 angestellt, hatte einen Fehler von nicht weniger als 900 Klaftern. So brachte also jener Vorschlag keine Folgen hervor, welche der Wissenschaft ersprießlich gewesen wären.

Im Jahre 1783 begann die Gradmessung in England, von der sich erwarten ließ, daß sie mit einer großen Genauigkeit würde ausgeführt werden, da die Engländer damals die größten Meister in der Verfertigung astronomischer Instrumente waren. Sie wurde unternom-

---

*) Monatliche Correspondenz. B. 7. S. 507. B. 23. S. 151.

..° 52,″ dann setzte man die Messung nordwärts
.. 14° 6′ 19″ und südwärts bis Cap Comorin un-
.. 9′ 38,″ 39 fort. Es wurden also beinahe 6
..gemessen. Man fand, daß die Beobachtungen zu
..ontah, vermuthlich wegen äußerer Einflüsse auf
..endel unrichtig waren. Die Länge besteht also aus
..Theilen. Der südliche von 2° 50′ 10,″5 giebt
..r Mitte oder 9° 34′ 44″ den Grad = 60472,91
..r (fathoms); der nördliche von 4° 6′ 11,″5
.. für die Mitte oder 13° 2′ 55″ den Grad =
..7,27 Klafter (fathoms). Aus allen Bestimmungen
..men genommen und mit der französischen Grad-
..ng verglichen, folgt eine Abplattung $= \frac{1}{316}$, 4; ver-
..t man die Grade selbst unter einander, so folgt
..Abplattung $= \frac{1}{306,5}$ *).

Die Gradmessungen überhaupt sind mit so vielen
..ierigkeiten verbunden, und es ist so schwer, alle
..r dabei zu vermeiden, daß wir noch nicht sichere
..isse darauf gründen können. Nur so viel bleibt aus-
..cht, daß die Länge der Grade gegen die Pole zu-
..t, und die Erde folglich eine unter den Polen ab-
..ttete Gestalt hat. Auch scheint es wohl wenigen
..eln ausgesetzt, daß die Abplattung zwischen $\frac{1}{300}$
$\frac{1}{350}$ falle, mithin viel geringer sei, als Newton angab;
.. die Gründe der Berechnung dieser abgeplatteten
.. sind keineswegs fest gestellt. Wenn auch die

---

*) Asiatic Researches T. 8. p. 137. 192. T. 12. p. 1. 286.

Erde in einem völlig flüssigen Zustande war, so können doch in den spätern Zeiten so bedeutende Erhebungen des festen Kerns geschehen sein, daß dadurch Höhlungen entstanden, oder lockere Massen zwischen festern, welches Ungleichheiten des Ganzen zur Folge haben mußte. Uebrigens ist hier nicht von den Ungleichheiten die Rede, welche die Berge verursachen, denn man hat bei den Gradmessungen die Länge der Grade stets auf die Meeresfläche reducirt.

3.

Es giebt aber auch noch andere Mittel, die Gestalt der Erde zu erforschen. Die Kraft der Schwere beschleunigt den schweren, an einen Faden geknüpften Körper, wenn man ihn sinken läßt oder das Pendel, und er sinkt schneller, wenn die Kraft der Schwere größer ist. Mathematische Untersuchungen zeigen, daß die Kraft der Schwere sich verhält, wie die Längen der Secundenpendel oder solcher Pendel, welche gleichzeitige Schwingungen machen. Es kömmt also darauf an, die Länge des Secundenpendels oder des Pendels, welcher einen Schlag in einer Secunde macht, zu finden, um die Größe der Kraft der Schwere oder das Verhältniß derselben zu bestimmen. Bequemer ist es, die Zahl der Schwingungen in einer bestimmten Zeit zu beobachten, welche dasselbe Pendel an verschiedenen Orten der Erde macht, und es verhalten sich die Kräfte der Schwere an diesen verschiedenen Orten wie die Quadrate der Zahlen jener Schwingungen. Auch läßt sich dieses Verfahren leicht auf das

rige zurückführen. Auf einer abgeplatteten Erde müß-
n die Kräfte der Schwere da zunehmen, wo sie abge-
attet ist, weil die schweren Körper dort dem Mittel-
unkte der Erde näher sind, oder, wie man noch leichter
cht, weil auf der mehr gekrümmten Erde die Theile
rselben sich schneller von dem schweren Körper entfer-
en, als auf der weniger gekrümmten.

Richer bemerkte zuerst 1672 zu Cayenne unter 5°
. Br. daß er das Pendel verkürzen mußte, wenn es die-
lbe Menge von Schwingungen als zu Paris machen
llte. Schon Richer sah ein, daß die Verkürzung für
Verlängerung durch die Wärme zu groß und daß die
chwungkraft der bewegten Erde, welche der Schwere
tgegenwirkt, dafür zu klein sei. Aus Newtons Lehren folgte
ld, daß die Schwere auf der abgeplatteten Erde zuneh-
n müsse, und man fand nun auch, daß die Abnahme
Schwere gegen den Aequator in Verhältniß zur
hwungkraft zu groß sei, und folglich jene Ursache der
rminderung ebenfalls Statt finden müsse. Man hat
dem viele Untersuchungen über die Länge des Stun-
pendels an verschiedenen Orten angestellt. Da es aber
r auf sehr kleine Unterschiede ankommt, so müssen
se Beobachtungen mit der größten Genauigkeit gemacht
, und nicht alle sind scharf genug, um daraus Folgen
ziehen. Wir wollen nur auf einige der neuesten Rück-
t nehmen. Nachdem Biot bei der Gradmessung in
nkreich die Pendellänge an verschiedenen Orten beob-
tet hatte, setzte er die Beobachtungen weiter gegen
rden fort; er begab sich nach Leith in Schottland,

und von dort nach Unst, der äussersten der Schettlän-
schen Inseln. Er verglich seine dort angestellten Be-
achtungen mit denen, welche Kapt. Kater zu London
gestellt hatte und folgerte daraus eine Abplattung
Erde von $\frac{1}{304}$. Er findet ferner, daß wenn man
Norden nach Süden von den Schettländischen Inseln
fortgeht, die Schwere immer um etwas mehr abnim-
als dieses die elliptische Gestalt der Erde mit sich brin
ein Resultat, welches in Beziehung auf Schottland
England auch schon Kapt. Kater gefolgert hatte *).

Hiemit sind die Beobachtungen zu vergleichen, we
Kapt. Sabine auf den beiden Reisen nach dem Nordp
unter Kapt. Roß und unter Kapitain Parry angest
hat. Besonders verdienen die auf der letzten Reise
machten Zutrauen, da man dazu zwei Uhren mit vortr
lich gearbeiteten Pendeln anwendete. Auch stimmten
Beobachtungen zu London vor der Reise mit denen
der Reise völlig überein, so daß also die Pendel auf
Reise keine Veränderung erlitten hatten. Der Auf
halt des Kapt. Parry auf der Melville-Insel war la
und langweilig genug, um den Gang jeder Uhr aus
Beobachtungen, jede einen Zeitraum von 24 Stun
umfassend, zu bestimmen. Aus der Beschleunigung
Pendels zwischen London und der Insel Brassa, einer
Schettländischen Inseln, folgt eine Abplattung der E
von $\frac{1}{314,3}$; zwischen London und der Insel Waggot,

*) S. Biot's Bericht, frei übersetzt in Gilberts Annalen
Physik. B. 69. S. 337.

$\frac{1}{313,3}$; zwischen Brassa und Waggot, von $\frac{1}{314,2}$; zwischen London und Melville's Insel, von $\frac{1}{312,6}$. Diese Resultate stimmen also gar sehr mit einander überein. Einige Unsicherheit behält das Pendel immer, sofern nämlich der Boden durch seine größere oder geringere Dichtigkeit einen Einfluß darauf haben kann *).

La Place ist durch Erörterung der Messungen von Breitengraden, der beobachteten Längen des Secundenpendels, und der Größen der von der Abplattung der Erde herrührenden Ungleichheiten im Mondenlauf, auf das Resultat geführt worden, daß alle diese Phänomene zusammen dahin übereinstimmen, die Abplattung der Erde auf $\frac{1}{306,75}$ zu setzen. Wenn also auch die größte Genauigkeit in dieser Lehre nicht erreicht worden ist, so können wir es doch als gewiß ansehen, daß die Abplattung in die Nähe und über $\frac{1}{300}$ falle.

Man nimmt an, daß 15 geographische Meilen auf einen Grad des Aequators gehen, so daß also der Umfang des Aequators 5400 geographische Meilen beträgt. Der Durchmesser des Aequators hält demnach 1719 geogr. Meilen. Setzen wir die Abplattung der Erde = 303:304, so macht der Unterschied zwischen beiden Axen nur $5\frac{1}{4}$ geographische Meilen. Der Grad im Meridian unter dem Aequator ist = 56728 Toisen nach Bouguer und Condamine, woraus die Größe eines Grades im Aequator selbst = 57101 Toisen folgt. Die geographische

*) S. Gilberts Annalen. B. 69. S. 402.

Meile würde demnach 3806,7 Toisen oder 22840,7 pa- ris. oder 23628 rheinl. Fuß halten. Man wird also wenig fehlen, wenn man die Erde einer Kugel gleich setzt, deren Durchmesser = 1716 geogr. Meilen und der Halbmesser = 856 geogr. Meilen ist.

4.

Die Lage eines Ortes auf der Erde wird durch die Breite und Länge bestimmt. Die Breite ist die Entfernung vom Aequator durch einen auf den letztern senkrechten Bogen gemessen. Man fängt vom Aequator an zu zählen, und nennt die Grade gegen den Nordpol nördlicher Breite, die Grade gegen den Südpol, südlicher Breite. Die gewöhnliche und älteste Art, die Breite zu finden, ist, die Höhe des sichtbaren Pols zu beobachten. Es ist nämlich Fig. 1. ZPR ein Bogen von 90°, eben so PZA, also von beiden ZP abgezogen, bleibt AZ = PR, die Polhöhe folglich der Breite gleich. Da nun aber der Pol selbst ein Punkt ist, der von keinem Sterne bedeckt wird, so nimmt man einen nahgelegenen Stern, oder überhaupt man nimmt Sterne, die nie untergehn, findet ihre größte und kleinste Höhe, woraus das Mittel die Lage des Pols angiebt. Da der nördliche Polarstern vormals vom Pol entfernter war als jetzt, so mußte man sich schon früher dieses Mittels bedienen. Sehr ein- [illegible]ttl. das Mittel, die Breite eines Ortes aus der Höhe [illegible] im Mittage zu finden, wenn man nur die [illegible]er Sonne für diesen Tag weiß. Denn dar- Biot's [illegible] des Aequators und diese von 90 Grad B. 69. [illegible] Breite. Da es Schwierigkeiten hat,

n Augenblick zu bemerken, wo die Sonne im Mittage eht, so sucht man gleiche Höhen der Sonne vor und nach ittag (correspondirende Sonnenhöhen) und berechet aus dem Mittel derselben die Höhe der Sonne im ittage. Besonders ist es Seefahrern nothwendig auf em Schiffe die Breite des Orts zu wissen, wo sich daslbe befindet. Aber es ist schwer dort Winkel zu messen, egen der Bewegung des Schiffes. In dieser Rücksicht rfand Hadley im Jahre 1731 den Spiegeloctanten, in Instrument, wo der Augenblick, in welchem die Sonne m höchsten steht, dadurch angegeben wird, daß in dieem Augenblick das Sonnenbild die Meeresfläche am ande des Horizonts berührt. Kein Instrument hat sich o sehr verbreitet, als dieses, denn fast auf keinem Schiffe, elches eine nur einigermaßen große Reise macht, wird s vermißt. Auf dem Lande kann man auch aus der öhe eines Sternes im Meridian, dessen Abweichung bekannt ist, die Polhöhen, und noch genauer aus der Abeichung zweier Sterne finden, welche zu verschiedenen Zeiten gleiche Höhen haben *).

*) Man suche die Stundenwinkel φ und ψ zweier Sterne, welche zu verschiedenen Zeiten dieselbe Höhe haben, durch correspondirende Höhen. Ist nun die Declination derselben δ und ε bekannt, so hat man in dem Dreiecke, wie PZS Fig. 1., wo PZ das Complement der Polhöhe $PR = \beta$, $\cos. ZS = \sin.\beta \sin.\delta + \cos.\beta \cos.\delta \cos.\varphi$. Und für den andern Stern S′, $\cos. ZS' = \sin.\beta \sin.\varepsilon + \cos.\beta \cos.\varepsilon \cos.\psi$. Da nun $ZS = ZS'$ sein soll, so wird $\frac{\sin.\beta}{\cos.\beta} =$

$$\mathrm{tg.}\,\beta = \frac{\cos.\delta \cos.\varphi - \cos.\varepsilon \cos.\psi}{\sin.\varepsilon - \sin.\delta}.$$

Meile würde demnach 3806,7 Toisen oder 22840,7 pa- ris. oder 23628 rheinl. Fuß halten. Man wird also wenig fehlen, wenn man die Erde einer Kugel gleich setzt, deren Durchmesser = 1716 geogr. Meilen und der Halbmesser = 856 geogr. Meilen ist.

4.

Die Lage eines Ortes auf der Erde wird durch die Breite und Länge bestimmt. Die Breite ist die Entfer- nung vom Aequator durch einen auf den letztern senk- rechten Bogen gemessen. Man fängt vom Aequator an zu zählen, und nennt die Grade gegen den Nordpol nörd- licher Breite, die Grade gegen den Südpol, südlicher Breite. Die gewöhnliche und älteste Art, die Breite zu finden, ist, die Höhe des sichtbaren Pols zu beobachten. Es ist nämlich Fig. 1. ZPR ein Bogen von 90°, eben so PZA, also von beiden ZP abgezogen, bleibt AZ = PR, die Polhöhe folglich der Breite gleich. Da nun aber der Pol selbst ein Punkt ist, der von keinem Ster- ne bedeckt wird, so nimmt man einen nahgelegenen Stern, oder überhaupt man nimmt Sterne, die nie untergehn, findet ihre größte und kleinste Höhe, woraus das Mit- tel die Lage des Pols angiebt. Da der nördliche Polar- stern vormals vom Pol entfernter war als jetzt, so mußte man sich schon früher dieses Mittels bedienen. Sehr ein- fach ist das Mittel, die Breite eines Ortes aus der Höhe der Sonne im Mittage zu finden, wenn man nur die Abweichung der Sonne für diesen Tag weiß. Denn dar- aus folgt die Höhe des Aequators und diese von 90 Grad abgezogen, giebt die Breite. Da es Schwierigkeiten hat,

den Schatten ihres Hauptplaneten. Diese Begebenheiten sind an jedem Orte in demselben Augenblicke sichtbar, und die verschiedene Zeit, zu welcher man sie an verschiedenen Orten beobachtet, rührt von der Verschiedenheit der Mittage her, nach welchen man die Zeit bestimmt. Auch Sonnenfinsternisse, Bedeckungen der Fixsterne und Planeten vom Monde, Bedeckungen der Fixsterne von Planeten und Durchgänge der Venus und des Merkurs vor der Sonnenscheibe können hiezu dienen. Diese Begebenheiten sind zwar nicht an jedem Orte in demselben Augenblick sichtbar, sie können aber durch Rechnung auf diejenigen Zeiten zurückgebracht werden, in welchen man sie vom Mittelpunkte der Erde aus in Zeit eines jeden Ortes beobachtet haben würde. Da die Verfinsterungen, Bedeckungen u. s. w. besonders auf einem Schiffe schwer zu beobachten sind, so kam man schon früh darauf, sich der Entfernung des Mondes von der Sonne und bekannten Fixsternen zur Findung der Länge zu bedienen. Aber es fehlte dazu an genauen Mondstafeln, welche endlich der berühmte Astronom Tob. Mayer 1755 und verbessert 1760 lieferte, wofür das englische Parlament der Wittwe eine Belohnung von 3000 Pf. Sterl. zuerkannte. Aus den Mondstafeln lernt man, wie weit der Mond, aus dem Mittelpunkte der Erde betrachtet, zu jeder bestimmten, z. B. Londner oder Pariser Zeit, von den bekanntesten Sternen abstehe. Wird nun zur See ein solcher Abstand durch den Hadleyschen Octanten gemessen, und vermittelst der zugleich gemessenen Höhen des Mondes und des Sternes auf den Mittelpunkt der

Die Länge eines Ortes ist die Entfernung desselben von einem bestimmten Mittagskreise in Graden des Parallelkreises gerechnet. Diese Grade sind der Zahl nach dieselben, wie die Grade des Aequators, aber der Größe nach kleiner, und da es hier nur auf die Zahl ankommt, so pflegt man wohl zu sagen, man rechne die Länge nach Bogen des Aequators. Die Grade werden immer von Westen nach Osten gezählt, in derselben Richtung, wie die Erde sich um die Axe dreht. Der erste Mittagskreis wird willkührlich angenommen. Die ersten Seefahrer der neuern Zeit zogen ihn durch die Insel Ferro, eine der kanarischen Inseln, welche einzeln vor den übrigen im Ocean liegt. Allein die Lage dieser Insel ist nicht genau bestimmt. Die Franzosen legten daher den ersten Mittagskreis durch die Sternwarte zu Paris, so wie die Engländer durch die Sternwarte zu Greenwich bei London. Man vereinigt die beiden ersten Angaben dadurch, daß man die Lage der Sternwarte zu Paris in einer runden Zahl zu 20 ° östlich von Ferro setzt. Theoretisch ist es eben so leicht, die Länge eines Ortes zu finden, als praktisch schwer. Die Erde dreht sich in 24 Stunden um ihre Axe, von Westen nach Osten, und man darf nur wissen, wann eine und dieselbe Himmelserscheinung an einem und dem andern Orte gesehen wird, dann hat man den Unterschied der Lage beider Oerter in Zeit, welche sich bei der gleichförmigen Bewegung der Erde leicht in Bogen verwandeln läßt. Himmelsbegebenheiten, deren man sich hierzu bedienen kann, sind Anfang und Ende der Mondsfinsternisse, Ein- und Austritte der Jupitersmonden in

den ältesten Zeiten
zu früheren der Erde
den Theil verschiedene
in einen Darstellung Ebene
in einer derselben zeigt,

Maskelyne hatte bemerkt, daß die Höhe der Fixsterne auf beiden Seiten des Berges Schehallien in Schottland verschieden war, und leitete dieses von der Ablenkung des Bleiloths gegen den Berg her, wodurch die Instrumente gerichtet werden. Die Größe der Ablenkung des Bleiloths war also bekannt, und mithin die Größe der Anziehung, welche der Berg äußerte. Hutton hatte schon den Berg in 960 vertikale Schichten getheilt und die Anziehung einer jeden Säule berechnet. Playfair und Seymour beobachteten nun den Berg mineralogisch, suchten das specifische Gewicht der Steinarten, woraus der Berg besteht, und folgerten daraus die Anziehung. Vorausgesetzt, daß der Berg bis unter die Linie des Observatoriums aus Glimmerschiefer besteht, so ist die mittlere Dichtigkeit der Erde = 4,866997; nimmt man aber an, daß der obenauf liegende körnige Quarz tiefer hinabsteige, so folgt eine Dichtigkeit der Erde = 4,5588. Das Mittel aus beiden ist = 4,713. Die nicht weit von einander abweichenden aus ganz verschiedenen Untersuchungen gefolgerten Resultate, flößen einiges Zutrauen ein, und wir dürfen die mittlere Dichtigkeit ungefähr fünfmal so groß, als die des Wassers setzen.

Die Dichtigkeit der Erde ist also viel größer, als wenn sie aus solchen Steinarten bestände, welche unsere Berge gewöhnlich ausmachen, z. B. aus Granit, Kalkstein, Basalt u. dgl. Sie ist aber auch bedeutend kleiner, als wenn sie aus irgend einem solchen Metalle, wie Kupfer, Eisen, auch Zinn und Spießglanz bestände. Wohl aber wäre eine solche Dichtigkeit der Erde möglich,

wenn das Innere der Erde aus gediegenen, ziemlich schweren Metallen, und das Aeußere aus den Steinarten zusammengesetzt wäre, woraus wir es auf der Oberfläche zusammengesetzt finden. Es ist aber gar nicht wahrscheinlich, daß sich im Innern der Erde eine bedeutende Höhlung befinde, man müßte denn mit Franklin behaupten, diese Höhlung sei mit Luftart, oder mit irgend einer Gasart angefüllt, welche durch die Zusammenpressung und Anziehung die Dichtigkeit eines Metalls erhalten habe, welches doch eine sehr gewagte Hypothese sein möchte, auch bei Chladni's sinnreich scherzhafter Darstellung *). Eben so kann man nicht, wenigstens nicht mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß sich im Innern der Erde eine tropfbare Flüssigkeit von der specifischen Schwere des Wassers befinde, da sich eine solche nicht zusammendrücken läßt. Sollen die Metalle der Alkalien oder der Erden im Innern sich finden, und durch ihre leichte Oxydirbarkeit die vulkanischen Erscheinungen hervorbringen, wie viele glauben, so muß man annehmen, daß sie mit schweren Metallen verbunden sind, oder daß wenigstens unter ihnen noch viel schwerere Metalle vorkommen. Natürlicher Weise sind dieses nur Hypothesen, zur Erklärung irgend einer oder der andern Erscheinung erdacht.

6.

Die Umdrehung der Erde um ihre Axe muß sich aber auch geradezu durch Versuche kund geben. Ein Kör-



*) [illegible] Annal. B. 62. S. 72.

Körper, der zur Erde fällt, wird von zwei Bewegungen getrieben, eine entstanden von der Anziehung der Erde, und die andre hervorgebracht durch den Schwung, welchen alle Körper auf und in der Nähe der Erde durch die Axendrehung bekommen müssen. Es wird also der fallende Körper von der Richtung des Falles oder der Verticallinie etwas abweichen, und zwar gegen Osten weil sich die Erde von Westen nach Osten dreht. Nur in bedeutenden Höhen kann eine solche Abweichung merklich werden.

Newton schlug zuerst solche Versuche im Jahre 1679 vor. Man beschloß in den Versammlungen der Königlichen Societät zu London dergleichen anzustellen, aber von der Ausführung ist keine Nachricht gegeben, und man weiß nicht, ob sie wirklich angestellt sind, oder ob man nur verschwieg, daß sie, vermuthlich wegen der geringen Fallhöhen, keinen Erfolg gehabt hatten, um die Meinung für das Kopernikanische System nicht wankend zu machen. Erst im Jahre 1791, also 112 Jahre nach Newtons Vorschlage unternahm Guglielmini zu Bologna auf dem dortigen Thurme degli Asinelli dergleichen Versuche *); der Thurm ist über 300 Paris. Fuß hoch und durch Vorrichtungen konnte man eine freie Fallhöhe von 240 Fuß erhalten. Es ist schwer die herabfallenden Kugeln vor dem Falle in der gehörigen Ruhe zu erhalten und alle Schwingungen zu vermeiden, auch

*) I. Bapt. Guglielmini de diurno terrae motu opusculum. Bonon. 1792. 8. 90 S.

müssen sie ohne ein Hinderniß plötzlich losgelassen werden, damit sie keine falsche Richtung erhalten. Diese Schwierigkeiten verzögerten Guglielmini's Versuche, und sie sowohl, als eine veränderte Richtung des Thurms im Sturme scheinen die Erfolge unrichtig gemacht zu haben. Sie geben eine östliche Abweichung, aber größer als die Theorie sie bestimmt, und zugleich eine südliche. Im Jahre 1802 stellte Herr Benzenberg wiederum Versuche über diesen Gegenstand, auf dem 340 Fuß hohen Michaelisthurme in Hamburg an *). Da der Thurm vom Boden bis zur Spitze hohl ist, so hätte man eine Fallhöhe von 340 Fuß erhalten können, wenn es möglich wäre in einer solchen den Versuchen nur einigermaßen Genauigkeit zu geben. Benzenberg begnügte sich mit einer Höhe von 241, 47 Fuß. Er sah aber wohl ein, daß man wegen der unvermeidlichen Fehler ein Mittel von mehrern Versuchen nehmen müsse, und so fand er aus 31 Versuchen eine östliche Abweichung von 3,99 Linien, wenig von der Theorie verschieden, welche eine Abweichung von 3,86 Linien giebt. Er fand aber auch eine südliche Abweichung, welche die genaue Theorie nicht angiebt. Er wiederholte also diese Versuche in den Kohlenschachten zur alten Roßkunst am Schlebusche in der Grafschaft Mark bei einer Fallhöhe von 262 Paris. Fuß. Er fand hier aus 28 Versuchen eine Abweichung nach

*) Versuche über das Gesetz des Falls, über den Widerstand der Luft und über die Umdrehung der Erde von Joh. Fr. Benzenberg. Dortmund 1804. 8.

im Mittel von 5,05 Par. Linien, welche nach der
ie von 4,64 Lin. sein sollte, folglich den geringen
schied zwischen Erfahrung und Theorie von 0,41
Linien. Eine südliche Abweichung war nicht zu
ken. Die Uebereinstimmung aller Erscheinungen
Himmel überzeugt uns zwar so sehr von der Um-
ng der Erde um die Axe, daß wir keiner andern
ise dafür bedürfen, aber es ist doch angenehm und
ich, einen Beweis zu haben, der uns geradezu da-
iberzeugt. Denn die Frage wie ein fallender Kör-
die drehenden Luftschichten durchschneidet, führt zu
Untersuchung, welche nicht ganz leicht anzustellen,
bei dieser Gelegenheit zuerst genau erörtert worden
wie man in Benzenbergs Buche über diesen Gegen-
sehen kann.

---

müssen sie ohne ein Hinderniß plötzlich losgelassen werden, damit sie keine falsche Richtung erhalten. Diese Schwierigkeiten verzögerten Guglielmini's Versuche, und sie sowohl, als eine veränderte Richtung des Thurms im Sturme scheinen die Erfolge unrichtig gemacht zu haben. Sie geben eine östliche Abweichung, aber größer als die Theorie sie bestimmt, und zugleich eine südliche. Im Jahre 1802 stellte Herr Benzenberg wiederum Versuche über diesen Gegenstand, auf dem 340 Fuß hohen Michaelisthurme in Hamburg an *). Da der Thurm vom Boden bis zur Spitze hohl ist, so hätte man eine Fallhöhe von 340 Fuß erhalten können, wenn es möglich wäre in einer solchen den Versuchen nur einigermaßen Genauigkeit zu geben. Benzenberg begnügte sich mit einer Höhe von 241, 47 Fuß. Er sah aber wohl ein, daß man wegen der unvermeidlichen Fehler ein Mittel von mehrern Versuchen nehmen müsse, und so fand er aus 31 Versuchen eine östliche Abweichung von 3,99 Linien, wenig von der Theorie verschieden, welche eine Abweichung von 3,86 Linien giebt. Er fand aber auch eine südliche Abweichung, welche die genaue Theorie nicht angiebt. Er wiederholte also diese Versuche in den Kohlenschachten zur alten Roßkunst am Schlebusche in der Grafschaft Mark bei einer Fallhöhe von 262 Paris. Fuß. Er fand hier aus 28 Versuchen eine Abweichung nach

*) Versuche über das Gesetz des Falls, über den Widerstand der Luft und über die Umdrehung der Erde von Joh. Fr. Benzenberg. Dortmund 1804. 8.

n zerstreuten Landmassen. Man nennt die beiden
en Hauptmassen das feste Land oder das Continent,
andern zerstreuten Massen, Inseln. Es ist eine ganz
ütze Neuerung, wenn man die große Insel Australien
i festen Lande rechnet, denn die Größe macht keine
aue Gränze, und es ist kein Grund anzugeben, wa-
t man nicht Borneo, Sumatra und Java zu den
tinenten rechnet. Das feste Land auf der einen
nisphäre nennt man Amerika; es besteht aus zwei
nder ziemlich ähnlichen Theilen, durch einen schmalen
dstrich oder eine Landenge verbunden, Nord-Amerika
Süd-Amerika. Das feste Land auf der andern
nisphäre heißt dem größten Theile nach Asien; mit
m hängt Afrika nur durch eine schmale Landenge
mmen; eine Landspitze auf der nördlichen und westi-
n Seite von Asien wird Europa genannt. Eben
wie man Europa als ein besonderes Continent be-
htet, könnte man auch beide Indien für besondere
tinente halten, aber der Sprachgebrauch ist so alt,
auf die politische Wichtigkeit jener Landspitze so sehr
ründet, daß man ihm wohl nachgeben darf. Asien
vermuthlich seinen Namen von den Asen, von welchen
nordische Mythologie redet, Amerika bekanntlich von
erigo Vespucci, einem Florentiner, welcher nach Colon
lumbus) Amerika beschiffte. Wie aber der Name
opa mit einer unbedeutend erscheinenden Mythe
mmenhängt, und woher der Name Afrika komme,
noch nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit ergründet
rden.

Das Land wird gegen das Meer sehr selten von graden Linien begränzt, sondern es endet auf eine sehr unregelmäßige Weise. Bald erstreckt es sich in Landspitzen oder Vorgebirgen in das Meer, bald zieht es sich in Baien oder Buchten zurück. Zuweilen dehnt es sich so sehr aus, daß es Meerengen bildet, zuweilen zieht es sich in eine Landenge zusammen. Auch ist die ganze Gestalt der Continente und der Inseln weder regelmäßig, noch symmetrisch, ja sogar von jeder Regelmäßigkeit und Symmetrie weit entfernt. Eben so wenig findet eine regelmäßige oder symmetrische Vertheilung des Landes im Meere Statt; gegen Norden ist das Land gehäuft, gegen Süden nimmt das Meer den größten Theil der Oberfläche ein; auf der Hemisphäre, wo Asien, Afrika und Europa liegen, findet sich mehr Land, als auf der entgegengesetzten wo Europa liegt. Die Gestalt des Landes zeigt also nicht die geringste Spur von einer Symmetrie, welche das Kennzeichen der Krystalle und der organischen Körper macht. Von dieser Seite haben wir also nicht die geringste Anleitung den Erdkörper für ein organisches Ganze zu halten, vielmehr zeigt er als Wohnplatz des Menschen jenes freie Spiel der Bildung welches wir in der Kunst schön finden, weil es im Menschen selbst die Quelle aller Entwickelung ist.

Eine auffallende Erscheinung nimmt man jedoch bald wahr, wenn man die Gestalt der großen Länder auf der Landkarte betrachtet. Sie verschmälern sich nämlich gegen Süden und laufen dort in Landspitzen aus. Süd-Amerika, Afrika, Vorder- und Hinter-Indien, Ar-

stralien stimmen in dieser Form völlig mit einander überein. Genauer bestimmt Forster diese Gestalt dahin: daß alle Südspitzen unsers Erdbodens den allgemeinen Charakter haben, daß sie in ansehnlicher Höhe über die Meeresfläche sich erheben, daß sie felsicht sind, und aus Urgebirgen bestehen, daß ostwärts von diesen Landspitzen, in einer etwas nach Norden gehenden Richtung allemal eine oder mehrere Inseln gelegen sind, und daß westwärts an den nach Norden zu laufenden Küsten, das Land allemal einen ansehnlichen Busen einschließt *). Als Beispiele werden angeführt: Afrika mit dem Vorgebirge der guten Hoffnung, der Insel Madagaskar und dem Busen an der Küste von Guinea; Kap Comorin mit dem Lakediven und Malediven, ferner mit dem indischen Meerbusen am Ausflusse des Indus, welcher sich bis in den arabischen Meerbusen und das rothe Meer erstreckt; die Spitze von Australien, mit dem großen Busen an der Westküste und Neu Seeland nebst den Inseln Howe, Middleton und Norfolk gegen Osten; Kap Froward mit der Bucht bei dem Kap St. Nicolas und der Stadt Arequipa, ferner dem Feuerlande, dem Staatenlande und den Falklandsinseln; die südliche Spitze von Florida (Kap Sable) mit dem Meerbusen von Neu-Orleans, den tiefern Buchten von Mobile und Pensacola, ferner

*) Beobachtungen und Wahrheiten nebst einigen Lehrsätzen, die einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten haben, als Stoff zur künftigen Entwerfung einer Theorie der Erde, von F. A. Forster. Leipzig 1798. 8.

Das Land wird gegen das Meer sehr selten von graden Linien begränzt, sondern es endet auf eine sehr unregelmäßige Weise. Bald erstreckt es sich in Landspitzen oder Vorgebirgen in das Meer, bald zieht es sich in Baien oder Buchten zurück. Zuweilen dehnt es sich so sehr aus, daß es Meerengen bildet, zuweilen zieht es sich in eine Landenge zusammen. Auch ist die ganze Gestalt der Continente und der Inseln weder regelmäßig, noch symmetrisch, ja sogar von jeder Regelmäßigkeit und Symmetrie weit entfernt. Eben so wenig findet eine regelmäßige oder symmetrische Vertheilung des Landes im Meere Statt; gegen Norden ist das Land gehäuft, gegen Süden nimmt das Meer den größten Theil der Oberfläche ein; auf der Hemisphäre, wo Asien, Afrika und Europa liegen, findet sich mehr Land, als auf der entgegengesetzten wo Europa liegt. Die Gestalt des Landes zeigt also nicht die geringste Spur von einer Symmetrie, welche das Kennzeichen der Krystalle nnd der organischen Körper macht. Von dieser Seite haben wir also nicht die geringste Anleitung den Erdkörper für ein organisches Ganze zu halten, vielmehr zeigt er als Wohnplatz des Menschen jenes freie Spiel der Bildung welches wir in der Kunst schön finden, weil es im Menschen selbst die Quelle aller Entwickelung ist.

Eine auffallende Erscheinung nimmt man jedoch bald wahr, wenn man die Gestalt der großen Länder auf der Landkarte betrachtet. Sie verschmälern sich nämlich gegen Süden und laufen dort in Landspitzen aus. Süd-Amerika, Afrika, Vorder- und Hinter-Indien, Neu-

stralien stimmen in dieser Form völlig mit einander überein. Genauer bestimmt Forster diese Gestalt dahin: daß alle Südspitzen unsers Erdbodens den allgemeinen Charakter haben, daß sie in ansehnlicher Höhe über die Meeresfläche sich erheben, daß sie felsicht sind, und aus Urgebirgen bestehen, daß ostwärts von diesen Landspitzen, in einer etwas nach Norden gehenden Richtung allemal eine oder mehrere Inseln gelegen sind, und daß westwärts an den nach Norden zu laufenden Küsten, das Land allemal einen ansehnlichen Busen einschließt *). Als Beispiele werden angeführt: Afrika mit dem Vorgebirge der guten Hoffnung, der Insel Madagaskar und dem Busen an der Küste von Guinea; Kap Comorin mit dem Lakediven und Malediven, ferner mit dem indischen Meerbusen am Ausflusse des Indus, welcher sich bis in den arabischen Meerbusen und das rothe Meer erstreckt; die Spitze von Australien, mit dem großen Busen an der Westküste und Neu Seeland nebst den Inseln Howe, Middleton und Norfolk gegen Osten; Kap Froward mit der Bucht bei dem Kap St. Nicolas und der Stadt Arequipa, ferner dem Feuerlande, dem Staatenlande und den Falklandsinseln; die südliche Spitze von Florida (Kap Sable) mit dem Meerbusen von Neu-Orleans, den tiefern Buchten von Mobile und Pensacola, ferner

*) Beobachtungen und Wahrheiten nebst einigen Lehrsätzen, die einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten haben, als Stoff zur künftigen Entwerfung einer Theorie der Erde, von F. A. Forster. Leipzig 1798. 8.

den ostwärts gelegenen Bahama- und Bermudasinseln; die südliche Spitze von Neu-Schottland, welche ebenfalls Kap Sable heißt, mit der Bay von Fundi und der Insel New Foundland; die südliche Spitze von Grönland (Kap Farewell) oder mehr östlich die Felsenspitze von Staatenhoek nebst der Baffinsbai und ostwärts der Insel Island; die Halbinsel Korea und der Meerbusen von Hoang Hai mit dem Inselreiche Japan; die Spitze von Kamtschatka mit dem Meer von Ochotsk oder dem Penschinischen Meerbusen, und den Aliutischen und andern Inseln auf der Ostseite. Nur drei von diesen Spitzen sind niedrig und sandig, die übrigen sechs sind hoch, felsicht und zum Theil die Endspitzen von Urgebirgen. Aus dieser Gestaltung, so wie aus dem zerrissenen Ansehn vieler Inseln und Inselhaufen in der Nähe jener Vorgebirge, zieht Forster die Folgerung, daß eine große Flut von Süden her die Ursache dieser Erscheinung gewesen sei. Diesen Gründen stellt er noch zur Seite die Bildung des mittelländischen Meeres mit seinen Umgebungen und Erweiterungen, des brittischen Kanals, der Ostsee, und die Bemerkung, daß die Gebirge, welche von Osten nach Westen, oder von Südosten nach Nordwesten laufen an der Südseite und Südwestseite fast durchgängig jähe und prall sind, da hingegen diese Gebirge an der Nordseite und Nordostseite eine gelinde Abdachung und große Strecken aufgeschwemmte Erdschichten haben, worin allerlei Ueberbleibsel organischer Körper sich befinden. Auch die geringe Tiefe des Eismeers an den Küsten von Sibirien wird als ein Beweis ange-

führt, daß jene Flut von Süden vielen Abraum in jene Meere gestürzt habe. Endlich führt er noch die unterirdischen Ueberbleibsel südlicher Pflanzen und Thiere in nördlichen Gegenden, und die Richtung von Baumstämmen in Torfmooren an, um eine Flut von Süden zu erweisen, welche er einer Veränderung des Schwerpunkts der Erde, vielleicht durch einen Kometen, vielleicht durch vulkanische Explosionen auf der südlichen Halbkugel zuschreibt.

Allerdings ist die Erscheinung jener nach Süden zugekehrten Landspitzen sehr merkwürdig, aber Forsters Darstellung hat auch manches Gezwungene. Die Magellanische Straße macht einen Winkel, dessen Spitze nur nach Süden gekehrt ist, ganz verschieden von der Richtung des Kanals von Mosambique. Eben so ist die Spitze von Australien, durch die Baß-Straße, deren Richtung von Westen nach Osten geht, ganz getrennt. Forster kannte diese Straße noch nicht. Beobachtet man ferner jene Erklärung durch eine Flut von Süden genauer, so genügt sie keinesweges. Erstlich mußten die Gebirge in derselben Richtung und beinahe derselben Höhe schon vorhanden sein, als die Flut ausbrach, um ihr widerstehen zu können; und dann entsteht die Frage, wodurch wurde die Richtung dieser Gebirge gegen Süden bestimmt? Man sieht also, daß die Aufgabe keinesweges gelöset ist, sondern hier auf eine andere Weise wiederhohlt wird. Zweitens, wenn der Abraum der südlichen Länder, welche jetzt Meerbusen machen nach Norden geführt wurde, warum blieb er nicht zum Theil auf der Südseite der Gebirge liegen, und bildete dort

solche Anhäufungen, als nach Forster auf der Nordseite sich befinden? Endlich beweiset auch die Art, wie die Ueberbleibsel organischer Körper in Norden gefunden werden, daß sie an denselben Stellen lebten, wo man sie findet, und nicht durch eine Flut dahin gekommen sind. Wenn aber auch die Erklärung nicht zureichend sein möchte, so ist doch die Aehnlichkeit in der Gestaltung der Länder gegen Süden eine sehr merkwürdige Thatsache, welche die Aufmerksamkeit des Geologen in einem hohen Grade verdient, aber hier noch nicht erörtert werden kann.

2.

Das Land erhebt sich in verschiedenen Erhöhungen über das Meer. Ueberhaupt genommen wird es immer höher, je weiter man sich vom Meere entfernt, so daß eine allgemeine Erhebung sich durch die Mitte des Landes fortzieht, und von allen Seiten gegen das Meer zu abfällt. Diese allgemeine Erhebung wird verändert und zuweilen entstellt, zuerst und besonders durch die Berge, welche sich plötzlich über dieselben erheben, dann durch die Höhenzüge, welche sich kaum merklich erheben und dem Laufe der Gewässer auf dem Lande ihre Bestimmung geben.

Die Berge liegen entweder einzeln auf einer Ebene zerstreut, oder sie liegen zwar einzeln, sind aber durch eine deutliche Erhebung mit einander verbunden, oder sie liegen in Haufen zusammen. Eineu solchen Haufen von Bergen überhaupt genommen nennen wir ein Gebirge.

Der Ausdruck ist unbestimmt, aber wir bedürfen eines unbestimmten Ausdrucks, um dasjenige, was im Einzelnen bestimmt werden soll, im Allgemeinen zu bezeichnen. Hängen die Berge zusammen, und sind nur durch Aushölungen, welche wir Thäler nennen, oder durch nicht gar zu große Ebenen von einander geschieden, so nennen wir es eine Gebirgskette. Auch hier ist einige Unbestimmtheit zu dulden, weil wir in besondern Fällen, Richtung, Bau und innere Zusammensetzung zu Hülfe nehmen müssen, um zu entscheiden, ob Berge zu einer und derselben Gebirgskette gehören oder nicht. Bergketten könnte man die Theile der Gebirgskette nennen, welche mehr zusammen hängen als das Ganze. Ein Bergzug ist eine Reihe mit einander verbundener Berge, welche also nach einer Linie fortgehen.

Die Verbindung der Berge mit einander hat viel Eigenthümliches, aber, wie es scheint, auf der ganzen Erde Uebereinstimmendes. Die meisten Berge sind in die Länge ausgedehnt, so daß man den Rücken und die Seiten desselben unterscheiden kann. Nun ist die Verbindung des einen Berges mit dem andern desselben Zuges selten so, daß der Rücken des einen herabläuft, und sich wieder zum Rücken des andern erhebt, sondern es läuft vielmehr der Rücken des ersten vor oder hinter dem andern aus, so daß zwischen dem auslaufenden Rücken ein mehr oder weniger breites und mehr oder weniger tiefes Thal angetroffen wird. Sehr oft ist dieses Thal in der Höhe, wo die beiden Rücken sich verbinden, unbedeutend, und wenig zu merken, vertieft sich aber immer

mehr und mehr und erweitert sich eben so, je mehr man herab steigt. Wir wollen diese Thäler Nebenthäler nennen, und die Verbindungen selbst Rückenverbindungen. Aber außer dieser Verbindung haben die Berge gar oft noch eine andere mit den Bergen eines parallelen Bergzuges, oder eines parallelen Berges überhaupt. Es geht nämlich von dem Rücken des einen Berges seitwärts eine Erhöhung herab, und steigt an den Seiten des andern Berges in die Höhe, um sich mit dem Rükken desselben zu verbinden. Sie mögen Seitenverbindungen heißen. Ist die Erhöhung unbedeutend, so läuft das Längsthal, welches die Bergzüge von einander scheidet darüber hin, und die Gewässer schneiden seitwärts sich einen Weg durch das Thal, worin sie herabfließen. Ist aber die Erhöhung bedeutend, so steigt das Thal auf dieselben in die Höhe, und bildet eine Wasserscheide, welche man ein Joch zu nennen pflegt, ja zuweilen erhebt sich die Erhöhung zu einem großen Berge, welcher beide Züge mit einander verbindet. So verhalten sich alle Berge, mögen sie sich in hohen Gebirgen befinden, oder in einzelnen Zügen und Bergen die Ebene durchziehen. Wo die Berge sich dicht zusammendrängen, sind ihre Verbindungen zwar immer auf die vorhin angegebene Weise, aber oft so in einander greifend oder aus einem Zuge in den andern übergehend, daß eine Unterscheidung in Bergzüge nicht wohl möglich ist, und gar oft finden wir in einem und demselben Gebirge deutlich vereinigte Züge, so daß man auch eine Reihe solcher vereinigter Züge einen Bergzug nennt. Man kann daher

die Berge zu beiden Seiten des Längsthales
= nahe, so entstehen zuweilen zufällig einspringende
- aber keinesweges ist dieses in der Regel, wie
re bemerkt hat.

Beim ersten Blicke könnte man glauben, daß die
und Bäche, welche durch die Thäler fließen, an
ildung einen großen Antheil haben. Aber es ist
wahrscheinlich, daß sie allein von diesen durchströ-
n Gewässern hervorgebracht wurden, und ihre Bil-
ganz dadurch erhielten. Die große Ungleichheit
ge auf beiden Seiten eines Thales, welche man
t in den Gebirgen antrifft, deutet auf ganz an-
rsachen der Bildung, als bloßes Einschneiden der
e. Manche Gründe dagegen haben Pictet und
e der jüngere *), so wie auch Young **) ange-
letzterer erwähnt besonders des Umstandes, daß
n der Strom sich seitwärts wendet, als ob er
tet wäre, und einen kreisförmigen Lauf durch ein
s Bette nimmt, als er würde gefunden haben,
er einen Durchbruch in das Hauptthal gemacht
Man bemerkt dieses wohl nur in den Längs-
n, welche man in dieser ganzen Untersuchung gar
von den Querthälern unterscheiden muß, wie ich
oben erwähnt habe.

. Gilberts Annal. d. Physik. B. 52. S. 159.
eological Survey of the coast of Yorkshire by Ge-
ge Young. Lond. 1822. 8. Edinb. Phil. Journ. T. 7.
151.

[illegible] Fluten als jene Bäche und Ströme haben [illegible] der Gestalt der Thäler und zwar der Quer- [illegible] Antheil gehabt. Nicht selten werden die Quer- [illegible] den Ausgang nicht allein tiefer, sondern [illegible] den Seiten mit steilen Felsenwänden einge- [illegible] Thal der Roßtrappe am Harz, das Thal, [illegible] die Elbe das Erzgebirge durchbricht, und [illegible] besonders der niedrigern Gebirge, zeigen die- [illegible] dem letztgenannten zeigt die horizon- [illegible] der Sandsteinfelsen, daß die zerspren- [illegible] äußere war. Höchst wahrscheinlich [illegible] Thäler in ihren untern Theilen, durch [illegible] von oben her geöffnet und zer- [illegible] konnten durch diesen Wasserdruck [illegible] weggeschwemmt und die untre [illegible] werden, und so große Entblößungen [illegible]. Aber diese Ueberschwemmungen [illegible] Fällen aus der Ferne, weil dieses [illegible] welches Thal bis zu der Gegend hin [illegible] woher die Gewalt ihren Ursprung [illegible] weit geöffnete Thäler zu den Sei- [illegible] darf also wohl nur diese Ur- [illegible] auf einzelne Theile eines Gebir- [illegible] anwenden, in welchen [illegible] auf beiden Seiten ge- [illegible] hat Escher von dem [illegible] und dem Wegspülen [illegible] Untersuchung, welche [illegible] ein auf die Querthä- ler

einschränkt, und dagegen den Ursprung der Längsthä-
: als problematisch darstellt *).

Zwei Ursachen, so weit unsere jetzigen Kenntnisse
r Erdrinde reichen, können als Ursache der Längsthäler
geführt werden, Einsenkungen und Erhebungen. Es ist
wer einzusehen, wie durch Einsenken die Gebirgsketten
it ihren einzelnen Zügen, und den einzelnen Bergen in
esen Zügen entstanden sein könnten. Man müßte an-
hmen, daß die Höhlungen eben so nicht an einander
augend, sondern einzeln in Reihen vertheilt wären, und
ch würde man dadurch die Verknüpfung der Berge
cht leicht erklären. Wahrscheinlicher ist die Bildung
r Berge und folglich auch der Thäler durch Erhebung
r erstern, indem der explodirende Stoff zwar reihen-
eise vertheilt sein kann, aber die Explosionen selbst den-
ch einzeln und in Absätzen geschehen. So viel ergiebt
h aus der Betrachtung dieser einzelnen Erscheinung,
lche jedoch erst noch mit andern in Verbindung zu un-
suchen ist.

3.

Die Höhe der Berge ist gar sehr verschieden. Um
mit einander in dieser Rücksicht vergleichen zu können,
stimmt man ihre Höhe über die Meeresfläche, auf
lche man auch die Höhe der Oerter auf der Erde,
gen sie sich auf Bergen oder in Ebenen befinden, zu-
ckführt. Man könnte die Höhen der Erde allerdings

*) S. Gilberts Annalen d. Physik B. 53. S. 121.

vom Meere aus durch Nivellement messen, aber dieses höchst mühsame Geschäft ist nur bei einem Berge von bedeutender Höhe unternommen worden. Im Jahre 1786 maßen Reboul und Vidal den Pic de midi in den Pyrenäen durch eine solche Nivellirung vom mittelländischen Meere an. Aber dieser Berg liegt in der Nähe einer großen Ebene, welche beinahe bis zu seinem Fuß geht, und diese Ebene erstreckt sich bis an das Meer, so daß also hier die Lage dem Unternehmen sehr zu Hülfe kam.

Die trigonometrische Messung der Berge hat eben- falls ihre große Schwierigkeiten. Es ist nothwendig, daß man eine Standlinie genau messe, und zwar muß diese bedeutend lang sein, wenn der Berg in einiger Entfer- nung liegt; es ist ferner nothwendig, daß man die Spitze des Berges von beiden Endpunkten der Linie genau sehe, welches nicht immer zu erlangen ist, um aus der Standlinie und den anliegenden Winkeln die Länge der beiden andern Linien des Dreiecks zu finden, und wiederum daraus das rechtwinklige Dreieck zu berechnen, dessen eine Kathete die Höhe des Berges, die andere die Entfernung und die Hypotenuse die gefundene Linie des ersten Drei[ecks] ist. Die Strahlenbrechung verursacht, besonders b[ei] entfernten Bergen wo die Spitzen nahe am Horizont g[e]- [illegible] große Unsicherheiten, welche fast nicht gan[z] [illegible] Verfahren eine gün[stige] [illegible] geringe Zeit und genaue In[strumente] [illegible] welche nicht imme[r] [illegible] die Erfolge unsicher.

[illegible] Gedanken ge

ßt hatte, daß die Höhe des Quecksilbers im Barometer
m dem Drucke der Luft abhänge, und sobald Perrier
if Pascals Rath den berühmten Versuch den 19ten
eptember 1648 angestellt hatte, daß auf dem Puy de
ome in Auvergne das Quecksilber bedeutend niedriger
md, als am Fuße desselben zu Clermont, dachte man
rauf die Höhe der Berge durch das Barometer zu
essen. Aber man wußte nicht in welchem Verhältnisse der
ruck der Luft mit dem Raume stehe, welchen sie einnimmt,
nn darauf kommt es an, um die Höhe der Luftschich-
n, und mithin der Anhöhen, durch welche man steigen
uß, zu kennen. Boyle in England und Mariotte in
rankreich stellten fast zu gleicher Zeit Versuche darüber
1 und fanden das Gesetz, welches man gewöhnlich das
lariottische Gesetz nennt, daß nämlich der Raum wel-
en die Luft einnimmt, in einem umgekehrten Verhält-
sse mit dem Drucke steht, wodurch sie zusammen ge-
eßt wird. Das heißt: durch einen 3, 4 und 5mal so
irken Druck, nimmt die Luft einen 3, 4 und 5mal klei-
ren Raum ein. Umgekehrt nimmt die Luft einen 3, 4 und
nal größern Raum ein, wenn der Druck auf dieselbe
4 und 5mal geringer wird. Durch einige Betrachtung
ird man gar bald auf den Satz geführt werden, daß
e Höhen in einer arithmetischen Progression zunehmen,
dem der Druck der Luft, oder die Barometerhöhen, in
ner geometrischen abnimmt. Man theile nämlich die
tmosphäre in gleich hohe Schichten von unten auf
n, welche die Höhen vorstellen, und also in einer arith-
ietischen Progression, wie die natürliche Zahlenreihe fort-

...höhe, eine Luftsäule von gleichförmiger ... 10949 mal 28 Zoll hoch sein müssen, ...bersäule von 28 Zoll das Gleichgewicht ... Es ist 10494 mal 28 = 293872 Zoll ...Fuß. Dividirt mit 28 giebt 874,6 Fuß; ...m diese Höhe stiege, würde das Baro... Zoll fallen. Dividirt mit 100 erhält man ... wenn man um diese Höhe stiege, würde ... um 0,01 Zoll fallen. Die Luftsäule ist ...chförmig dicht, aber innerhalb 8 bis 9 Fuß ...rschied unmerklich. Wir haben also folgende ...og. 28 — log. 27,99 : 8,746 = log. H — log. h H die beobachtete Barometerhöhe am Fuße ..., h die kleinere auf dem Gipfel desselben, Zahl der Füße bedeutet, welche man sucht. ...rsten Glieder bleiben dieselben für alle Fälle, ... 1 : $\frac{8,746}{0,003387}$ = 24486. Mit dieser Zahl ...lso log. H — log. h multipliciren, wenn man ...n Füßen finden will.

...as so gefundene Resultat erfordert noch eine ... wegen der Wärme der Atmosphäre. Eine ...hnt sich um $\frac{1}{200}$ aus, wenn das Thermometer ...t, und eine Quecksilbersäule dehnt sich um ...ich um $\frac{1}{4326,6}$ aus, wenn das Thermometer ...t. Nur der Unterschied hat wie man leicht ...ß auf die Höhenmessung. Also $\frac{1}{200} - \frac{1}{4330}$ = $\frac{...0}{...00}$ = $\frac{4330}{866000}$ = 0,00477. Ist die Luft um

gehen. Der Druck der ganzen Atmosphäre h[illegible]
Druck auf die unterste, erste Schicht B, der
die folgende zweite C, auf die dritte D [illegible]
Also der Druck der untersten Schicht = [illegible]
Druck der zweiten = B — C, der dritten
u. s. w. Der Druck, den jede Schicht au[illegible]
sich wie ihr Gewicht, oder wie ihre Dicht[illegible]
verhält sich nach dem Mariottischen Gesetz
den sie trägt. Es verhält sich also der [illegible]
Schicht ausübt, wie der Druck, den sie
— B : B = B — C : C; C und A —
B — C + C : C folglich A : B = B
sich diese Schlüsse auf gleiche Weise in
daß B : C = C : D u. s. w. Also
C, D u. s. w. in einer geometrischen
Da nun die Höhen in einer arithm[illegible]
zunehmen, der Druck der Luft oder
in einer geometrischen abnehmen, so
rithmen hier anwenden.

Es ist aber nothwendig, um
nissen zu rechnen, daß man wisse,
rometer fällt, wenn man eine ge[illegible]
damit man zwei bekannte Glieder
Man kann dieses auf eine doppel[illegible]
[illegible] man macht geradezu den
das specifische Gewicht d[illegible]
[illegible] des Quecksilbers und de[illegible]
[illegible] bei der Erhebung un[illegible]
[illegible] 10949 mal le[illegible]

[illegible] wärmer, so muß man die gefundene Höhe um [illegible] vermehren. Man multiplicirt nämlich mit dem letzten Product die Zahl der Füße, und addirt, was herauskommt zu der gefundenen Zahl der Füße. Sehr oft ist die Wärme oben auf dem Berge verschieden von der am Fuße des Berges beobachteten, gewöhnlich geringer, dann nimmt das Mittel derselben für a an.*)

Aber die Schwere nimmt ab, je mehr man sich von der Erde entfernt. Dies hat offenbar sowohl auf das Gewicht des Quecksilbers als die Luft Einfluß, und es wird deswegen in bedeutenden Höhen eine Correction nöthig sein, welche La Place berechnet und in seiner Formel für die Höhenmessung mit dem Barometer

---

*) Ich bin in dieser Darstellung Herrn Benzenberg gefolgt, welcher uns eine sehr zweckmäßige Schrift über diesen Gegenstand gegeben hat: Beschreibung eines einfachen Reisebarometers nebst einer Anleitung zur leichten Berechnung der Berghöhen von J. F. Benzenberg. Düsseldorf 1812. 8. Für diejenigen, welche etwas mehr mathematische Kenntnisse haben, ist folgende Darstellung die kürzeste. Die Barometerhöhe sei an der untern Stelle f, die Dichte der Luft daselbst m, die Barometerhöhe an der obern Stelle y, so ist nach dem Mariottischen Gesetz die Dichte an der obern Stelle $= \frac{[illegible]}{[illegible]}$. Die Barometerhöhe nehme um dy ab, wenn die [illegible] um dx zunimmt, also $-dy = \frac{my}{f} dx$, und integrirt [illegible] $x = \frac{f}{m} l \frac{f}{y}$. Und zwei Höhen [illegible] von einander abgezogen $= \frac{f}{m} l. (\frac{f}{y'} - \frac{f}{y}) = \frac{f}{m}$ [illegible] wo $\frac{f}{m}$ der beständige Coefficient ist. Für

gebracht hat. Noch eine andere Verbesserung ist erfor- rlich, wegen der verschiedenen Dichtigkeit der Luft in rschiedenen Breiten, da die Schwungkraft bei der Um- hung der Erde verschieden darauf wirkt, welches eben- ls von La Place in seiner Formel berücksichtigt ist. och sind diese Verbesserungen bei nicht gar zu großen hen ohne bedeutenden Einfluß.

Da die Barometerhöhen sich nach der Witterung sehr ndern, so muß man Beobachtungen am Fuße des Ber- s und auf der Spitze zugleich anstellen. Aber dieses ebt nur die Höhe eines Berges im Verhältniß zu einer ndern Höhe an, welche man nicht genau kennt. Daher legt man die Höhen über die Meeresfläche zu bestim- en, und da hier gleichzeitige Beobachtungen wegen der oßen Entfernungen der Orte oft unnütz sind, so sucht an die mittlere Barometerhöhe an dem Orte zu bestim- en, dessen Höhe man wissen will, und diese mit der ittleren Barometerhöhe am Ufer des Meeres zu verglei- en. Man macht nämlich soviel Beobachtungen als öglich, addirt die Höhen zu einander, und dividirt durch e Zahl der Beobachtungen. Je mehr man Beobachtun- en und zwar zu verschiedenen Zeiten anstellt, desto ge-

---

fand ihn de Luc 10000. Aber die Angaben sind bei verschie- denen Beobachtern verschieden.

Die Formel von La Place ist zur Rechnung bequem ge- macht von Mollweide s. Gilberts Annal. Bd. 62. S. 300. Sie selbst nach der Darstellung von La Place Gilberts An- nalen Bd. 26. S. 152 nebst Gilberts Nachtrag S. 194. zusammengestellt findet man in ürzburg 1816. 4. S. 31 folg.

nauer wird das Resultat. Die mittlere Barometerhöhe am Ufer des Meeres hat man 28 Zoll 2,2 Linien gefunden. Wenn man die mittlere Barometerhöhe eines Ortes kennt, so läßt sich also die Höhe desselben über die Meeresfläche nach dieser Angabe geradezu finden.

Der Unterschied, welchen der verschiedene Zustand der Feuchtigkeit der Luft in den Barometerhöhen verursachen könnte, ist noch nicht so genau bestimmt, daß man eine Verbesserung darauf gründen dürfte.

Beobachtungen des Barometers auf Gebirgen, überhaupt auf Reisen, setzen ein Reisebarometer voraus, oder ein solches, worin das Quecksilber gesparrt worden, damit nicht bei den Bewegungen und Erschütterungen desselben Luft über die Quecksilbersäule komme und die Beobachtungen unrichtig mache. Man hat verschiedene Vorrichtungen angegeben; ein derselben lernt man aus Benzenbergs oben angeführter Schrift kennen.

Die genaue Untersuchung dieses Gegenstandes gehört zu der Lehre von dem Luftkreise. Von der Höhe der Berge selbst soll in dem Folgenden gehandelt werden. Hier nur die Erinnerung, daß die höchsten Berge auf der Erde etwas über eine geographische Meile erhaben und also gegen den Durchmesser der Erde sehr unbeträchtlich sind.

4.

Wasserscheiden werden durch Linien dargestellt, welche zwischen den Quellen der Bäche und Flüsse gezogen wer-

den, in sofern sie nach zwei auf entgegengesetzten Seiten vorhandenen Strömen oder auch verschiedenen Meeren zufallen. Es lassen sich allerdings zwischen den großen in das Meer fallenden Flüssen solche Linien ununterbrochen ziehen, und dadurch die Flußgebiete streng von einander sondern. Da diese Linien in Rücksicht auf das Flußbette auf erhabenen Stellen hinlaufen, so kann man die letzteren Höhenzüge nennen und von ihnen behaupten, daß sie auf demselben festen Lande fast immer in einer steten Verbindung mit einander sich befinden. Von den größern Höhenzügen laufen kleinere als Aeste ab, um die kleineren nicht in das Meer, sondern in andere Flüsse fallenden Gewässer zu scheiden, und diese hören dort auf, wo ein Fluß in den andern fällt. In der Nähe des Meeres läuft eine Wasserscheide, zwischen den großen Strömen und den kleinen Flüssen hin, welche sich einzeln in das Meer ergießen.

Diesen Zusammenhang der Höhenzüge hat zuerst Buache *) gelehrt und Fr. Schulz **) hat ihn in einem trefflichen Buche auseinander gesetzt. Eine sonderbare Ausnahme findet sich in Süd-Amerika, wo nämlich die Gewässer des Orenoko eines der Hauptströme dieses Landes, mit den Gewässern des Amazonenstromes verbunden sind. Wir wollen von dieser merkwürdigen Erscheinung

*) Essai de Geographie physique p. 402.

**) Ueber den allgemeinen Zusammenhang der Höhen. Weimar 1803.

unten reden, wo von den Flüssen gehandelt wird.
können einzelne Ausnahmen das Gesetz nicht au
daß eine Verkettung der Höhenzüge wie der Gebi
dem Lande Statt finde.

Aber die Richtung dieser Höhenzüge kommt
Richtung der Gebirge nicht überein. C. Ritter ha
durch verschiedene Beispiele sehr auffallend darget
Er führt den Harz an, ein Gebirge, welches ganz
halb der ersten Wasserscheiden liegt; er beruft sich
darauf, daß die höchsten Gipfel einer Bergkette au
der Wasserscheide sich befinden, wie der Mont pe
den Pyrenäen im Süden der Wasserscheide liegt
daß die Wasserscheide sich neben der hohen Gebi
auf der Ebene hinzieht, z. B. im Süden der K
zwischen Hernad und Poprad, wo die Wasser de
tischen und Schwarzen Meeres auf der selbst hü
Ebene von Teplitz und Sarnaz sich scheiden und
weges auf dem Kamm des Gebirges. Er zeigt
daß die Wasserscheide zuweilen auf einer Ebene fo
nicht auf einem Gebirge, wie in Polen und R
und endlich beruft er sich auf die Verwickelung
Gebirge und Wasserscheiden in Spanien. Ja wir
hinzufügen, daß einige unserer großen deutschen S
die Verschiedenheit der Wasserscheiden und Gebirge
sich zeigen. Der Rhein durchbricht die Berge z
Mainz und Cölln und die Wasserscheide zwische

Die Erdkunde im Verhältniß zur Natur und zur
... Menschen. Zw. Aufl. Berlin 1822. S. 3.

und der Weser läuft in vielen Krümmungen durch Westphalen, und kreuzt wie der Fluß, die von Osten nach Westen ziehenden Bergzüge. Die Elbe durchbricht das sächsische Erzgebirge bei Königstein und Schandau, indem die Wasserscheide zwischen der Elbe und Oder sich ganz vom Gebirge abwendet, zwischen den Quellen der Spree und der Neiße fortläuft, und die flache Lausitz aufsucht. Ja es ist sogar eine Seltenheit, wenn die Wasserscheide dem Kamme des Gebirges genau folgt.

Höhenzüge müssen diese Wasserscheiden jedoch immer sein, wenn sie auch einen flachen Rücken haben sollten, wie die Wasserscheiden worauf die Quellen der Donau, der russischen und polnischen Flüsse liegen. Denn wäre dieses nicht, so würden die Flüsse nicht abfließen, sondern vielmehr Seen bilden, oder wenigstens sich äußerst tiefe Einschnitte gemacht haben, welche man aber in der Nähe der Quellen am wenigsten bemerkt. Diese Höhenzüge, da wo sie vom Gebirge abweichen, und sehr verflächt fortlaufen, zeigen große Aehnlichkeit mit den Sandbänken im Meere. Die Sandbänke erheben sich nie plötzlich, sondern laufen in einer großen Länge und großen Breiten, in geringen Krümmungen durch die Meere hin, eben sehr verflächt, so daß die Tiefe des Meeres selten eine plötzliche Veränderung erleidet, sondern die Höhe allmälig an den Seiten in das tiefe Meer sich verläuft. Uebrigens stellen sich die Höhenzüge in Verästelungen dar, wie die Gebirge selbst, und sind also wie Gebirge zu betrachten, nur von ganz anderer Art, als die, welche man gewöhnlich so nennt. Nehmen wir die Gebirge

vorläufig, als Erhebungen an, so werden wir die Höhenzüge ebenfalls zu den Erhebungen rechnen müssen, nur aus einem ganz andern Zeitalter, als die Berge, älter und jünger.

Wenn Buache nicht die Höhenzüge mit den Gebirgen verwechselt hätte, so würde er doch Recht haben die Gebirge auf der ganzen Erde als Verzweigung eines Stammes, wenn auch eines zusammengesetzten, darzustellen. Zeigen einzelne Gebirge Stellen der Unterbrechung, wie L. v. Buch an der Bernana-Kette in Graubündten deutlich gezeigt hat*), so können auch dergleichen Unterbrechungen in größerer Ausdehnung zwischen ganzen Gebirgen vorkommen. Es läßt sich allerdings ein Hauptstamm annehmen, welcher durch die Mitte von Asien geht, die sibirischen und indischen Gebirge als Aeste abschickt, mit dem Hauptstamme nach Europa fortgeht, einen Zweig nach Afrika sendet, unterbrochen vom rothen Meere und den mittlern unbekannten Seen in Afrika, dann wieder unterbrochen durch das Meer, den antillischen Archipelagus bildet und Mexiko, wovon die nordamerikanischen und südamerikanischen Zweige auslaufen. In dem Folgenden wird dieses genauer dargestellt werden. Es ist gewiß zu weit gegangen, wenn ein berühmter Geograph diese Ansicht ganz verwirft.

Verzweigung ist das Grundgesetz der bildenden Natur. Der Stoff, welcher durch seine Entzündung die

*) Abhandl. d. K. Akad. d. Wissensch. z. Berlin f. 1814—1815. S. 105.

Berge und Höhenzüge erhob, muß schon verästelt im Innern der Erde niedergelegt sein. Als der Erdkörper aus dem geschmolzenen flüssigen Zustande in den festen überging, entsproßten in ihm Aeste und Zweige, erste Spuren der Bildung überhaupt, wie wir sie in der Blätterbildung der Krystalle, in den Gewächsen und in dem Ader- und Nervengebilde des Thierreichs wiederfinden. Es war aber eine freie Verzweigung, wie sie das leichte Spiel des schönen, vollkommner gebildeten Baumes zeigt. Diese Entwickelung der Natur wird sich in der Folge immer mehr und mehr zeigen.

Aber die Bildung des Landes, wie es im Meere sich erhebt, hängt durchaus von den Gebirgen ab. Ich habe schon früher auf diese Uebereinstimmung aufmerksam gemacht und sie ist wirklich sehr auffallend. Beim ersten Blicke auf eine Landkarte sieht man die Gebirge nach der Länge des Landes fortlaufen. Amerika hat seine größte Länge von Norden nach Süden und eine Gebirgskette in derselben Richtung. Betrachten wir Nordamerika näher, so finden wir zuerst ein Gebirge in grader Richtung von Norden nach Süden an der westlichen Küste und gegenüber an der östlichen Küste eine andere von NO. nach SW. Dadurch wird die dreieckige Gestalt dieses Welttheils bestimmt. Im südlichen Amerika finden wir dasselbe: eine Kette läuft von N. nach S. bis zum Feuerlande in gerader Richtung fort, indem eine andere in Brasilien von NO. nach SW. in der Nähe der Küste ebenfalls die dreieckige Gestalt des Ganzen hervorbringt. Nur befindet sich noch eine Küstenkette auf

und man könnte sagen, es fehle dieser, so wie allen schmalen Inseln nur noch eine Gebirgskette, um sie breiter zu machen. So hat auch Europa seine größte Ausdehnung von NO. nach SW. und in dieser Richtung erstrecken sich die größten Gebirge. Nur die skandinavische Halbinsel oder Landspitze hat eine andere Richtung von N. nach S. der Richtung den großen Dofrefjälls gemäß.

Diese Uebereinstimmung der Richtung der Gebirgsketten mit der größten Ausdehnung des Landes, oder auch diese Bestimmung des festen Landes durch die Gebirgsketten, welche es umgeben, ist so auffallend, daß es nur einer oberflächlichen Darstellung bedarf, um sie zu erkennen. Eine naturgemäße Erdbeschreibung kann auch nur nach den Gebirgen gemacht werden. Die Eintheilung der Länder in Flußgebiete ist höchst unnatürlich, trennt das Aehnlichste und vereinigt das Unähnliche. Auch erschwert es offenbar die Uebersicht, wenn man nach den Hochländern und Bergebenen die Länder eintheilt, da nirgends feste Gränzen sind, und überdieß das Einzelne zum Ganzen bei dieser Eintheilung in keinem gewissen Verhältnisse steht. Gebirge und ihre Abdachungen geben unstreitig für die natürlichen Abtheilungen der Länder die sichersten Bestimmungen.*)

Bergebenen, Hochländer (table lands) entstehen nur da, wo zwei Bergketten entweder gleichlaufend oder aus-

*) Für ein wahrhaftes Meisterwerk in der Geographie möchte ich eine andre Ländereintheilung wünschen.

einander laufend sich nähern. Nirgends befindet sich eine hohe Ebene in der Nähe des Meeres, und senkt sich gegen dieses in Absätzen (Terrassen) oder in sanftem Verlaufe herab. Die höchsten und größten Hochländer der Erde, die Gobische Steppe, die große Bucharei und Tibet liegen zwischen den höchsten und größten Bergketten der Erde; das Nord-Amerikanische Hochland ist zwischen das westliche und östliche Küstengebirge eingekeilt, die Mexikanische Bergebene ist von Bergen eingefaßt. In der Nähe finden wir die Baierische Ebene überall von Gebirgen umgeben, und die Kastilien liegen wie Tibet zwischen fast gleichlaufenden Bergketten. Es scheint, als ob durch die Erhebung der Berge die Ebene gleichsam mit in die Höhe gerissen sei.

5.

Asien.

Eine Gebirgskette zieht sich durch ganz Asien fast ununterbrochen in einer Richtung von Nordwest nach Südost, und bestimmt zugleich die größte Breite dieses Welttheils. Sie fängt in Klein-Asien an, mit dem Berge Ida, und endigt sich in China gegen die Küsten des östlichen Meeres. Die größte Höhe erreicht sie, so viel uns bekannt ist, an den Grenzen von Tibet und Vorder-Indien, wo sie den Namen Himalaya bekommt, von dem Sanskritworte Hima, Schnee, Kälte, und da die Indier dahin die Wohnung des obersten Gottes setzten, so mag unser deutsches Wort Himmel wohl davon abstammen. Lange kannten wir nur die Mährchen der Indier

hier von der großen Höle, dem Kuhmaul, woraus der Ganges strömen sollte, oder dem heiligen See, woraus die drei Flüsse, der Indus, Ganges und der Burramputer entspringen. Die Eroberungen der Engländer in dem nördlichen Indien, besonders die Unterwerfung des Reiches Nepal, bahnten den Untersuchern den Weg zu diesen Merkwürdigkeiten der Natur. Raper und Webb *) sahen zuerst den westlichen Fluß, woraus der Ganges gebildet wird den Bagirathi, — der östliche heißt der Alakamnda, — so schmal, daß seine Quelle nicht mehr weit entfernt, und gewiß nicht, wie die gewöhnlichen Nachrichten es wollten, jenseits der Gebirgskette liegen konnten. Woolcroft drang über das Gebirge selbst nach Klein Tibet, bis zum heiligen Manasarovara, aus welchem jene drei Flüsse entspringen sollten. Er umging die Westseite und fand keinen Ausfluß; einer aus seinem Gefolge nach der Südseite gesandt fand ebenfalls keinen Ausfluß, so daß jene Nachricht ohne allen Zweifel eine Fabel ist. Die Quelle des Setledsch, einer der fünf Flüsse aus welchen der Indus zusammenfließt, scheint im Rawanhrad, einem benachbarten See zu sein, den Woolcroft zwar sah, aber nicht besuchte. **) Fraser hat uns die Bergketten kennen gelehrt, welche von den Ebenen des Ganges an, bis zu dem höchsten Gebirge stufenweise auf einander folgen. Von Hurdwar (Haridwari) an, wo der Ganges aus dem Gebirge in die

---

*) Asiatic Researches T. 11. p. 468.

**) Asiatic Researches T. 12. p. 378.

Ebene herabströmt, überschritt er zuerst eine niedrige Kette von Sandstein auf dem halben Wege zum Setledsch von 5 — 700 Fuß über die Ebene, dann folgte eine zweite von einem Thonstein 1500 — 4000 — 5000 Fuß hohe, hierauf die dritte 7000 Fuß hohe von Kalkstein. Bis dahin folgten die einzelnen Ketten genau dem Zuge der Hauptkette, jetzt aber drängten sich die Berge unregelmäßig zusammen, und eine hohe Masse 10500 Fuß über die Ebene schickte fast nach allen Seiten Zweige aus. Diese Berge bestanden aus Glimmerschiefer. An dem Ufer des Setledsch kam er in die höhern Schneegebirge bis Seran, und fand hier sowie in der Kalksteinkette die südlichen Seiten der Gebirge gerundet, verflächt und mit wenigen Bäumen, hingegen auf der Nord- und Nordwestseite die Berge steil, abgerissen und mit dicken Wäldern bedeckt. Von hier begab er sich südöstlich an den Ufern des kleinen Stroms Pabur nach dem erstamlich Dschumnotri, wo der Dschumna entspringt, einem Berge, mit zwei großen Spitzen, gegen Südost und Süden tief mit ewigem Schnee bedeckt, aber mit einer steil abgerissnen Seite voll Felsen gegen Nordwest. Er folgte dem Flusse, der jetzt zu einem reißenden Bergstrome verringert war, bis in das Innere des Berges, wo er aus vielen kleinen Bächen zusammenfließt, welche aus dem Schnee hervorkommen, und unter einem steilen Abhange einen Teich bilden; dann stieg er über den Rücken des Berges herab in das Bette des westlichen Flusses, welcher den Ganges bildet, den Bagigati, den er bis zu seiner Quelle verfolgte. Das

ll des Flusses war tiefer und dunkler und die Ab-
ge an den Seiten weit erhabener und schrecklicher,
an dem Bette des Dschumna. Die Felsen bestehen
Granit, nehmen unregelmäßige Gestalten an, und
eben sich zu hohen und phantastischen Spitzen, immer
hr und mehr, je näher man Gangotri kommt, der
ligen Stelle nahe an der Quelle des Ganges über
lche hinaus man nicht weiter dringen kann. Fünf
illen östlich von Gangotri am Rudra Himalaya ent-
ingt der heilige Strom aus einem Schneefelde. Fünf
pfel umgeben Gangotri; der Rudra Himalaya einer
i ihnen, gehört zu den entferntesten des ganzen Ge-
ges, nur wenig von der Chinesischen oder Tibetanischen
inze entfernt *) Capt. Hodgson und Lieut. Herbert
en hohe Pässe und Gipfel in diesem Gebirge gemes-
, so wie Lieut. A. Gerard und J. Gerard **). Der
hste trigonometrisch gemessene Berg liegt im District
Dschewahir an den Grenzen von Nepal, unter dem
22′ 19″ N. Br. und dem 79° 57′ 22″ O. L.
Greenwich; er ist 25749 englische (24140 Par. Fuß)
, also um 4000 Fuß höher, als der Chimborasso in
-Amerika, welchen man sonst für den höchsten Berg
er Welt hielt.

Von den Quellen des Ganges an den Grenzen
Srinagor und Tibet zieht sich das Gebirge des
ialaya südostwärts an den Gränzen von Nepal hin,

---

*) Transact. of the geological Society. T. V. P. I. p. 22.

**) Edinb. Philosophic. Journ. T. 10. p. 18.

dieses ganze Land mit Vorbergen erfüllend. Dann sondern sich die Gebirgsketten, die höhere wendet sich nordwärts, die niedrigere südwärts, und so schließen beide das breite Thal von Butan ein. Turner *) kam durch dieses Land auf seiner Gesandtschaftsreise nach Tibet. Ein Strich von flachen, undurchdringlichen, höchst ungesunden Wäldern umgiebt dieses Land, dann heben sich schnell die Berge in die Höhe. Hinter Chula sah er Berge im May noch mit Schnee bedeckt, und weiter gegen Norden Berge im Julius mit Schnee bedeckt. In Tibet selbst schon liegt der Berg Chumulary mit ewigem Schnee bedeckt, ein Gegenstand der Verehrung. Butan ist mit waldigen Bergen angefüllt, Tibet eine felsige, steinige und dürre Bergebene. Jetzt folgt eine merkwürdige Gegend. Zahlreiche Gebirgsketten laufen nach Süden, viele nach Norden, der Hauptzug verlängert sich gegen Osten, und dringt in die Provinz Yunnan von China. Große Flüsse durchbrechen das Hauptgebirge; der Burramputer, nachdem er einen bedeutenden Landstrich nordwärts des Himalaya und fast gleichlaufend mit ihm durchströmt hat, wendet sich in einem warmen, fruchtbaren Thale innerhalb des Landes Asham, jetzt noch mit Birma vereinigt, gegen Süden und dann gegen Südwesten, um sich dem Ganges zu nähern, und wie dieser an der Südküste von Bengalen ins Meer zu fallen. Auch der Irawaddy, welcher Birma bewässert, bricht durch das Gebirge, aber in unbekannten Gegen-

---

*) Embassy to the Court of Teshoo Lama in Tibet, Lond. 1800. 4.

den; der Keenduem wie ihn Symes nennt, ein großer Strom welcher von Westen her in den Irawaddy fällt, scheint ebenfalls dieses Gebirge zu durchbrechen. Die Quellen der übrigen Flüsse werden wohl nur fabelhafter Weise über das Gebirge versetzt, wie die Quellen des Ganges. Da wo die Gebirge von Norden und Süden sich mit dem Hauptgebirge verbinden, und sich gleichsam kreuzen, ist ein sehr unbekannter Winkel der Erde. Hier gränzen drei mächtige Reiche, das chinesische, das birmanische und das englischindische zusammen. Nur einmal erkühnten sich die Chinesen im Jahre 1767 diese Gebirge zu überschreiten um Birma zu erobern. Sie drangen bei einer Stadt Gouptoung (nach Symes) ein, zwischen welcher und der birmanischen Sadt Quantong weiter unterwärts am Irawaddy sich ein Ort befindet, wo die Chinesen und Birmanen Tauschhandel treiben. Die Chinesen eroberten und plünderten diesen Ort, und zogen weiter ins Land herab. Aber der Herrscher von Birma Schembuan schickte ihnen zwei Heere entgegen; eins stellte sich ihnen gegen über, ein anderes zog sich an die Gebirge auf der rechten Seite, umging das chinesische Heer, und erschien in dem Rücken desselben, als es durch einige Erfolge gereizt vorgerückt war. Die Chinesen von allen Seiten angegriffen, wurden völlig geschlagen, und keiner kehrte in die Heimat zurück. Wir sehen daraus, daß ein Kriegesheer durch diese Gebirge dringen kann, und zwar so stark, daß es mit einem kriegerischen Volke in dessen Lande es aufnehmen durfte, denn die Chinesen waren schon weit auf der Ebene von Bir-

ma vorgerückt. Von den birmanischen Gränzen zieht sich die Hauptgebirgskette durch Yunnan in China gegen Osten und scheidet die Gewässer des Yan-tse-Kiang oder blauen Flusses von dem kleinern südlichen Strome, dem Si Kiang, welcher bei Canton ins Meer fällt. Sie erfüllt die südlichen Provinzen von China mit Gebirgen, welche aber sehr wenig bekannt sind, und bis in die Nähe des östlichen Meeres zu gehen scheinen, wo sich also diese Hauptkette von Asien ostwärts endet.

Wir kehren zurück zu den Quellen des Ganges im Lande Srinagor, dem Mittelpunkte der Hauptkette. Von hier zieht sich das Gebirge in einer nordwestlichen Richtung nach Kaschmir an den Grenzen von Tibet und dem Pendschab hin, und heißt noch immer der Himalaya. Es bildet einen Bogen um die Bergebene, oder das Thal von Kaschmir, welches gegen Süden, durch eine andre Bergkette gleichsam die Sehne des Bogens geschlossen wird. Kaschmir ist das Paradies der östlichen Völker, das Land des Frühlings, der Rosen, der Blüten. Die Hauptstadt Srinagor erscheint nach Forster, dem einzigen unterrichteten Europäer, der in neuern Zeiten das Land durchreiste, wie ein großes Blumenbett, denn alle Häuser haben Erddächer mit Blumen bedeckt. Dieses vormals glückliche Thal macht einen Theil des Reiches Kabul, und eine gedrückte unglückliche Provinz des eben so tyrannischen als schwachen Reiches. An den Gränzen des Landes Srinagor und des Reiches Kabul bricht der Setledge durch das Gebirge, in Klein-Tibet entspringend, und dem Indus zuströmend, dann kommt

aus dem Hochgebirge selbst der Ravi (Hydraotes der Alten), weiter westlich der Dschinab (Akesines); an den Gebirgen von Kaschmir selbst quillt der Behut (Hydaspes) hervor, das schöne Thal der Länge nach durchströmend, vereinigt sich dann als Dschelun mit dem Dschinab und fällt in den Indus, nachdem er den Ravi aufgenommen. Der Indus selbst oder Sind entspringt hoch in Tibet, in uns völlig unbekannten Gegenden und durchbricht das Gebirge. Von Kaschmir zieht sich das hohe Gebirge in einer südwestlichen Richtung zwischen Kabul gegen Süden und dem Ländchen Kaschkar *) gegen Norden hin, bis zu einem hohen Gipfel Hindu Kusch genannt (oder der indische Kaukasus, welches dasselbe bedeutend, denn das Wort Kau heißt im Persischen Gebirge), von welchem dieser ganze Gebirgsstrich den Namen Hindu Kusch erhält. Wir kennen diese Gegenden einigermaßen durch Elphinstons Gesandtschaftsreise zum Herrscher von Kabul als Frankreich die englischen Besitzungen in Ostindien mit einem Angriffe zu Lande von der russischen Seite her bedrohte **). Gegen die Hauptstadt des Reiches Kabul, Peschawer, entdeckten die Reisenden beim Eintritte in die Ebene des Kabulstroms im Norden der Stadt vier Bergketten, eine niedrige ohne Schnee, eine zweite mit schneebedecktem Gipfel, eine dritte deren Schneefelder bis in die Mitte herabreichten, und eine

---

*) Wohl zu unterscheiden von einem andern im Norden von Kl. Tibet gelegenen Koschgarn.

**) Account of Cabul by Elphinston, Lond. 1816.

vierte ganz mit ewigem Schnee bedeckt. Zwischen diesen Zügen befinden sich ebenfalls Längsthäler wie Kaschmir doch nicht so bewässert und reizend als dieses. Der Kabul strömt ebenfalls in einem weiten Längsthale von W. nach O. dem Indus zu. Die hohen Gipfel des Hindukusch scheinen den Höhen des Himalaya nichts nachzugeben, wenigstens erscheinen sie so den zwar oberflächlichen Bestimmungen der englischen Reisenden nach Peschawer zufolge, da genauere ihnen nicht vergönnt waren. Im Norden der Stadt Kabul an dem hohen Gipfel Hindu Kusch geht die hohe Kette des Belur Tag (Wolkengebirges) gegen Norden und scheidet das Ländchen Kaschkar gegen Osten von Badachschan und der Bucharei gegen Westen. Hier erleidet dies Hauptgebirge von Asien eine merkwürdige Veränderung in der Richtung.

Gegen Westen mit einer etwas südlichen Richtung, geht der Hindu Kusch in den Paropamisus der Alten über, bestehend aus vielen gleichlaufenden Bergketten, zwar viel niedriger, als der hohe Kusch, aber zerrissen, steil und felsig. Dort wohnen die Eimaks und Hezarehs, feindliche unabhängige Völker. Noch weiter westlich senken sie sich in die Ebene von Khorasan herab, und scheinen sich ganz in dieser Ebene zu verlaufen. Herat in der Richtung des Gebirges, liegt flach, und erst viel weiter gegen Westen gegen Astrabad und die Südküste des Kaspischen Meeres erscheinen wiederum hohe Schneeberge, welche in einem Bogen das Kaspische Meer von dieser Seite umgeben, und sich auf der Westseite des großen

terthume berühmten Taurus, reich an edlen Metallen, und Eisen. Dieses Gebirge zieht sich etwas südwärts und läuft dann in der Nähe der Südküste von Natolien hin, durch das alte Cilicien und Lycien, das jetzige Caramanien, wendet sich nun gegen Nordwest vor Konjeh (Iconium) vorbei in immer verminderter Höhe, bis es zuletzt in dem mehr gehobenen Olymp und dem Berge Ida sich endigt. Wenn es Unterbrechungen in dieser langen Kette giebt, so möchten sie wohl besonders in diesem zwar nahen, aber wenig erforschten Natolien seyn.

So zieht sich also diese Hauptkette durch ganz Asien in eine Richtung von SO nach NW, nur einmal wendet sie sich in der Nähe von Khorasan gegen Süden, kehrt aber nach einem allerdings großen Umwege in die erste Richtung zurück. Wir gehen jetzt zu den Aesten dieser Hauptkette und zu den übrigen Gebirgen von Asien von welchen sich keinesweges sagen läßt, daß sie so ununterbrochen sind, wie die Hauptkette selbst.

Unter dem 35° N. B. und ohngefähr dem 68° O. L. von Greenwich geht der Belur Tag oder das Wolkengebirge, wie wir oben gesehen haben, von der Hauptkette ab gegen Norden. Er zieht sich zuerst an der Ostgränze des Landes Kaschkar, dann von Klein Tibet hin, und soll hier nach Elphinstons Nachrichten den Mustag oder das Schneegebirge, gleichlaufend mit der Hauptkette aussenden. Daß dieses Gebirge aber Klein Tibet von Norden und Nordosten ganz umziehen sollte, wie auf vielen Karten angedeutet wird, ist unwahrscheinlich, denn Gebirge umgeben selten ganze Länder von

lernen, wie Elphaſter Kabul *) das Brahua Gebirge. Noch dicht am Meere bei Cap Manze oder Mowarek ſteigt das Gebirge bedeutend auf. Weſtlich durchzieht es in vielen Zügen das Land der Belutſchen zwiſchen welchen das hohe Thal von Kelat liegt mit der Stadt Kelat, deren Höhe Pottinger auf 6000 Fuß über das Meer ſchätzt. Nordweſtlich ziehen ſich die Gebirgsketten durch Kerman in der Nähe des perſiſchen Meerbuſens weiter, dann durch Farſiſtan, Lariſtan bis Kurdiſtan. Wir kennen dieſe Gebirge, wenigſtens nach der Richtung ihrer Züge durch die Reiſenden, welche ſie weſtlich von Isfahan, bei Hamadan und Kermanſchah ſahen. Den Berg Elwind nahe bei Hamadan fand Olivier noch im Junius mit Schnee bedeckt. Auf dem Wege aus dem alten Meſopotamien nach Kermanſchah in Perſien kommt man über das Gebirge Zagroſch, ſchon bei den Alten unter dieſem Namen bekannt und mit ewigem Schnee hier und da bedeckt. Kurdiſtan voll Gebirge iſt wenig bekannt wegen ſeiner räuberiſchen Bewohner. Den Berge von Kurdiſtan gegen über liegen die von Aderbindſchan, wo der Elburs hinzutritt und hier entſteht eine ſolche Verwickelung von Bergzügen, daß es ſchwer iſt, die Richtung heraus zu finden. Das Hauptgebirge geht ohne Zweifel aus Kurdiſtan, ſüdwärts vom See Ormia und ſüdwärts vom See Van nordlich von Diarbekir an der Südgränze von Armenien fort, und bildet den ſchon im Al-

*) Lieuten. H. Pottinger's Travels in Beloochisten and Sinde. Lond. 1816. 4.

terthume berühmten Taurus, reich an edlen Metallen, und Eisen. Dieses Gebirge zieht sich etwas südwärts und läuft dann in der Nähe der Südküste von Natolien hin, durch das alte Cilicien und Lycien, das jetzige Caramanien, wendet sich nun gegen Nordwest vor Konjeh (Iconium) vorbei in immer verminderter Höhe, bis es zuletzt in dem mehr gehobenen Olymp und dem Berge Ida sich endigt. Wenn es Unterbrechungen in dieser langen Kette giebt, so möchten sie wohl besonders in diesem zwar nahen, aber wenig erforschten Natolien seyn.

So zieht sich also diese Hauptkette durch ganz Asien in eine Richtung von SO nach NW, nur einmal wendet sie sich in der Nähe von Khorasan gegen Süden, kehrt aber nach einem allerdings großen Umwege in die erste Richtung zurück. Wir gehen jetzt zu den Aesten dieser Hauptkette und zu den übrigen Gebirgen von Asien von welchen sich keinesweges sagen läßt, daß sie so ununterbrochen sind, wie die Hauptkette selbst.

Unter dem 35° N. B. und ohngefähr dem 68° O. L. von Greenwich geht der Belur Tag oder das Wolkengebirge, wie wir oben gesehen haben, von der Hauptkette ab gegen Norden. Er zieht sich zuerst an der Ostgränze des Landes Kaschkar, dann von Klein Tibet hin, und soll hier nach Elphinstons Nachrichten den Mustag oder das Schneegebirge, gleichlaufend mit der Hauptkette aussenden. Daß dieses Gebirge aber Klein Tibet von Norden und Nordosten ganz umziehen sollte, wie auf vielen Karten angedeutet wird, ist unwahrscheinlich, denn Gebirge umgeben selten ganze Länder von

allen Seiten, wenn diese nicht als große Thäler zu betrachten sind, am wenigsten auf einer Bergebene, wie Klein Tibet, und zu einem Thale ist Klein Tibet zu groß. Ueberdieß gehört der Name Mustag oder Mussart, zu den allgemeinen Namen dieser Gegenden, welche daher ohne bestimmte Bedeutung sind. Weiter scheidet das Gebirge die chinesische Bucharei, von der unabhängigen, und geht nun durch die Songarei gegen N. O. in vielen Zügen. Daß zwei Gebirge, der große und kleine Altai die Songarei von allen Seiten umschließen und durch Querzüge verbunden werden, ist eine auf Nichts gegründete Darstellungsart. Der große Altai macht unstreitig den Hauptzug aus, er begrenzt die Songarei an der Südseite, indem er von dem Belur Tag anhebt, und erhält in der Nähe desselben auf den Karten den allgemeinen Namen Mussart. Der kleine Altai an den Gränzen von Sibirien, so wie die zerrissenen, felsigen Gränzgebirge der Kirgisen gegen Westen, wovon Falk einen Theil geschildert hat *), sind höchst wahrscheinlich nur Vorberge des Hauptgebirges, welches weiter gegen Osten in Daurien ebenfalls durch solche Vorberge eine bedeutende Breite erhält. Der Irtysch strömt aus dem Hochgebirge, durch ein Querthal nach Sibirien herab, indem er durch den Seisan See fließt, welcher vermuthlich in einem hohen Längsthale liegt. In den Vorbergen gegen Norden befinden sich die Erzgebirge der Kolywanschen

*) Topographische Beiträge zur Kenntniß des Russischen Reiches. Petersb. 1785. 4. 1 Th. S. 377.

Provinz in Sibirien. Weiter zieht sich das Gebirge auf der Südseite des Baikal Sees gegen Osten über Kiachta an der Gränze der Mongolei hin, eines in der Geschichte des Orients hochberühmten Landes, erfüllt Daurien mit Bergen und schneidet Nertschinsk mit seinen Bergwerken, als das einzige russische Land südwärts vom Gebirge, ab. Dann wird dieser Hauptast niedriger und endigt sich gegen die Küste des Ochozkischen Meeres.

Der Gihon entspringt am Belur Tag nicht weit von seiner Trennung von dem Hauptgebirge. Er nimmt seinen Lauf gegen das Kaspische Meer und den Aralsee, in welchen er fließt. Nordwärts von diesen Quellen geht ein kleiner Gebirgsast aus, welcher sich wie der Fluß gegen Nordwesten wendet, und sich in dem Reiche Samarkand verflächt.

Viel weiter gegen Osten zwischen 95 und 100° O. L. von Paris, zwischen 25 — 30° N. Br. geht der zweite Hauptast von der asiatischen Hauptkette ab, und nimmt dieselbe Richtung wie der erste gegen Norden und Nordost. Er führt in den südlichen Gegenden den Namen des Kentaisse, macht die Gränzen von China und Tibet, zieht sich dann durch das hohe Bergland Sifan und schließt vermuthlich in einem seiner Längsthäler den Kokosee (Koko Nor) ein. Nun begränzt er die Wüste Gobi gegen China, wendet sich gegen Osten, und dann gegen Norden, wo er den Russisch sibirischen Landen sich nähert und verflächt. Die Karawanen, welche von Sibirien nach China gehen, wählen oft den weitern Weg über

Nertschinsk, die Abhänge dieses Gebirges, und an der Ostseite desselben durch ein nicht so wüstes Bergland, die sie auf dem nähern Wege von Kiachta nach Pekin finden. Im Norden des eigentlichen Reiches China und zwar der Hauptstadt Pekin schickt dieser Hauptast einen andern aus, welcher die gerühmten Gegenden der Chinesen einschließt, die kaiserlichen Gärten von Dschehol, die Stadt Mukden, durch das Gedicht des Kaisers Kienlong zu ihrem Lobe hochberühmt. Dann wendet er sich gegen Norden, scheint in der Nähe der Küste des östlichen Meeres fortzulaufen, wo die Seefahrer überall ein felsiges Ufer fanden, und ein weit hinein unbebautes unwirthbares Land. Von diesem zweiten Hauptast des Kettengebirges wissen wir noch weniger als von dem ersten, da er sich ganz innerhalb des Chinesischen unzugänglichen Reiches fortzieht. Ein Zweig dieses Gebirges scheint sich südwärts zu wenden, und durch die Halbinsel Korea zu erstrecken, da auch hier die Ufer von den Seefahrern felsig gesehen wurde.

Da wo der zweite Hauptast sich von dem Mittelgebirge nach Norden entfernt, gehen auch die Zweige nach Süden ab, welche die östliche indische Halbinsel oder Hinterindien durchziehen. Die westliche Kette Anoupectoumiou genannt, scheidet das Küstenland Arakan von Birma. Der Tekbaum ist dort häufig; Symes sah die Wälder, woraus das Tekholz (wichtig für den Schiffbau) kommt, von Sahladan in Birma gegen Westen. Diese Wälder sind wie alle feuchten Wälder an dem Abhange und dem Fuße hoher Gebirge zwischen den Wendezirkeln äußerst

gesund, so daß Menschen aus den Ebenen den Aufenthalt in den Tekwäldern für tödtlich halten. Die Holzhauer machen eine besondere Menschenklasse aus, welche obwohl an die Luft gewöhnt, selten alt werden. Eine zweite Kette, die längste von allen, trennt Siam von Birma, wird niedriger gegen Süden, zieht sich als eine Hügelkette auf die Landenge von Malakka fort und erhebt sich in der Halbinsel dieses Namens wieder. Die dritte scheidet die Länder Laos und Kambodscha von Siam, und die vierte sondert das Küstenland Kodschinschina gegen Osten. Wir kennen diese Gebirge äußerst wenig. Sie scheinen nicht sehr hoch zu seyn, und mehr durch ihre Beschaffenheit, als durch die Höhe die Völker von einander zu trennen. Denn nur die zweite und vierte Kette sind von Kriegsheeren, aber gegen Süden überschritten worden, denn über jene zogen die Birmaner, um die Stadt Siam zu erobern, so wie umgekehrt die Siamer in Birma öfter eingefallen sind; über jene zogen die Kodschinschinesen, um sich eines Theiles von Kambodscha zu bemächtigen.

So ist also der bei weitem größte Theil der asiatischen Gebirge genau mit einander verkettet und bildet einen Hauptstamm, mit einigen nach NO und S. abgehenden großen Zweigen. Aber es giebt noch andere Gebirge in diesem Welttheile, welche von jener Hauptmasse getrennt zu sein scheinen. Wir wollen diese, so weit sie bekannt sind, hier kurz anführen.

Das Gebirge von Vorderindien, der Halbinsel diſſeits des Ganges oder Dekan ist ganz und gar von dem hohen

Himalaya getrennt, und steht nirgends mit ihm, selbst nicht durch Hügelketten in Verbindung. An der Spitze der Halbinsel mit dem Kap Komorin fängt in Süden die Bergkette der westlichen Ghats an und zieht sich in der Nähe der West-Küste nach Norden. Hier erleidet der Gebirgszug zwischen 10°, 40′ u. 11° einen sonderbaren Ausschnitt, indem plötzlich eine Ebene die Kette unterbricht. Die Stadt Coimbettore, wovon die brittische Provinz den Namen hat, liegt an dem nördlichen Rande des Ausschnitts. Er ist so bedeutend und so auffallend, daß die Schiffer an der Küste von Malabar die Nähe des Ausschnitts (Gap) an den heftigen Winden bemerken, welche dort hervorbrechen. Nun zieht sich die Kette in der Nähe des Meers ununterbrochen bis gegen die Ufer des Tapty oder Suratesflusses, an welchem die Stadt dieses Namens liegt. Zwischen Goa und Punah, der Hauptstadt der Maratten, scheint das Gebirge die größte Höhe zu erreichen, doch nirgends zur Schneegränze sich zu erheben. Es steigt zwar besonders von der Seeküste her steil an, hat aber abgerundete Gipfel und ist mit schönen Wäldern bedeckt, in welchen man hier und da auf etwas frei gemachten Plätzen die Kardamome bauet. Den Namen Ghats haben diese Gebirge von den Engpässen, welche Ghats genannt werden. Nördlich von den westlichen Ghats folgten die Ebenen um den Ausfluß des Tapti und des Nerbudda. Aber bald erheben sich die Berge wieder und ziehen sich gegen O. auf der Nordseite des Nerbudda und werden immer höher, zerrissener und felsiger gegen die Quellen des Flusses. Sie ma-

machen dort zwischen Schampur und Rottampur einen schwer zugänglichen Gebirgsstrich, wo die wilden Goands (Gwands) wohnen, nur bekannt durch den Zug des Capt. Blunts von Benares aus *). Doch erreichen sie nirgends (wie überhaupt auf der Halbinsel) die Schneegränze. Gegen die Ebene des Ganges senken sie sich wieder herab. Eben so senkt sich das Gebirge gegen O. und erfüllt die Provinz Abschmir voll zerrissener Berge. Aber wie jene Bergkette sich gegen die Ebene des Ganges verläuft, so verschwindet nach und nach diese gegen die Ebene des Indus. Mit den westlichen Ghats an der Südspitze der Provinz Mysore gegen 12° N. B. nahe beim oben erwähnten Ausschnitte verbinden sich die östlichen Ghats. Dieses Gebirge, welches sich von den westlichen Ghats sehr durch seine nackten, dürren, öden und felsigen Gipfel unterscheidet, nimmt eine nordöstliche Richtung und nähert sich der östlichen Küste. Der Kistna und Godavery durchbrechen die Kette. Dann folgt sie der Küste im Norden und Westen der nordlichen Circars, nähert sich dem Gebirge der Gwands und verläuft sich wie jenes in der Ebene des Ganges. So hat diese Halbinsel ein eigenes Gebirgssystem welches nicht die geringste Aehnlichkeit mit dem von Hinterindien zeigt. Es wird unterbrochen durch den Ausschnitt von Coimbettore auf eine höchst eigenthümliche Weise, und eben so westlich und östlich, dort vom Tapty und Nerbudda, hier von Godavery und Kistna, Flüssen welche sich in

*) Asiatic Researches T. 8. p. 57, 92, 228.

beiden Fällen auf eine sehr sonderbare Weise näheren, um sich beim Ausflusse wieder etwas zu entfernen.

Ein andres Gebirge von der Hauptkette nur durch einen geringen Zwischenraum getrennt ist der Libanon. Von dem Taurus der Alten, welcher sich durch Klein Asien hinzieht, und einen Theil der asiatischen Hauptkette ausmacht, wird der Libanon durch die Ebenen von Antiochien getrennt. Nun erhebt er sich sehr schnell, streicht in zwei Zügen, dem westlichen Libanon und östlichen Antilibanon von N. nach S. in der Nähe des Meeres hin, und erreicht seine größte Höhe in der Nähe von Bairut, wo die höchsten Gipfel mit ewigem Schnee bedeckt sind, und der Tumel Mezereb, einer der höchsten Berge, nach La Billardiere sich zu einer Höhe von beinahe 9000 (8946) Fuß erhebt. Die Cederwälder sind aus dem frühen Alterthum berühmt, aber verödet, so daß nur noch wenige Ueberbleibsel von ihnen vorhanden sind. Gegen Süden und Palästina wird die Bergkette immer niedriger, erfüllt das letztere Land mit vielen Vorbergen und verläuft sich gegen die Landenge von Suez ganz und gar. Man kann den Libanon als einen Ast des Taurus ansehen, wenn man nicht auf die Ebne von Antiochia sieht, wo die Menge von fürchterlichen Erdbeben auf eine künftige Erhebung und Ausfüllung der Lücken zu deuten scheint. Der Orontes entspringend an der Ostseite des Gebirges nimmt dieser Senkung wegen einen ganz andern Lauf als die übrigen Ströme jener Gegenden, von Süden nach Norden.

Aber die Unterbrechung der Gebirge gegen Süden

scheint nicht groß, wenn überhaupt eine vorhanden ist, sondern es fangen bald die arabischen Berge an. Ganz verschieden von den Gebirgen andrer Länder findet man hier, so viel wir wissen, keinen Hauptzug der auf den Seiten, an den Enden mit Vorbergen umgeben ist, oder in solche auslaufend ein Land mit Gebirgen erfüllt. Zerrissene felsige Gebirge in einzelnen Haufen machen die Mitte von Arabien, das bergigte Nedsched aus, treten bis nahe an die Ufer des rothen Meeres in Westen, des persischen Meerbusens, des indischen Meeres in Süden und enden sich gegen N. in den größern einzelnen Bergmassen des Horeb und Sinai. Nirgends erreicht das Gebirge eine bedeutende Höhe. Ein der höchsten soll in S. O. der Stadt Tauf zwischen 21° u. 22° N. Br. in Hedschas sein, aber nirgends ist von einer Schneebedeckung auch nur auf einige Monate im Jahre die Rede. Mit dem Mangel langer Bergzüge tritt auch der Mangel langer Thäler und mit diesem der Mangel großer Ströme ein; die Wasser können sich nicht sammeln, sondern verdunsten in kleinen Gewässern verbreitet gar leicht in einem heißen Lande. So ist Arabien ein höchst sonderbares Land, und diese Sonderbarkeit hat auf den politischen Zustand der Halbinsel großen Einfluß gehabt.

Wie südwärts der Libanon, so ist nordwärts der Kaukasus von dem Taurusgebirge durch eine Ebene getrennt, aber seine Richtung ist ganz verschieden. Die Ebene von Persien zieht sich zwischen den Bergen der Kurden und den Bergen am südlichen Ufer des Kaspischen Meeres hin, erhebt sich auf das Armenische Berg-

land, und fällt im W. wiederum gegen die Ebene im mittlern Klein-Asien ab. Nordwärts fängt mit vielen Vorbergen, welche sich bis Tarabosan (Trebisond) und noch weiter westlicher an der Küste des alten Pontus hin erstrecken, das hohe Gebirge an und erfüllt Georgien oder Grusinien mit Bergen, bis endlich der Hauptzug in einer südwestlichen Richtung gegen die Halbinsel Okesra sich erhebt, in der Nähe des Kaspischen Meeres gegen N. N. W. sich weiter erstreckt, dann seine Richtung gegen W. nimmt, die Landenge bis in die Nähe des schwarzen Meeres durchschneidet und endlich an dem Ufer des letztern nach N. sich fortzieht, bis gegen den Ausfluß des Kuban und die Krym. Auf der Nordseite fällt das Gebirge, besonders im Osten bald ab, in die Astrakanische Steppe. Die Russen, ungeachtet sie das ganze Land zwischen dem Kaspischen und schwarzen Meere besitzen, und ihre Gränzen weit über Derbent hinaus, sogar über Baku und den Ausfluß des Kur ausgedehnt haben, sind doch nicht im Stande gewesen, die tapfern Osseten und Lesghier ganz zu unterjochen, welche noch frei in den Wildnissen des Gebirges leben. Die Kaukasischen Thoren (Vladi Caucas) führen allein, den östlichen Küstenstrich ausgenommen, zu ihrem Grusinien. Das Gebirge erhebt sich an vielen Stellen zu einer außerordentlichen Höhe. Der Elbrus, in einer Gegend befindlich, wohin die Russen noch nicht gedrungen sind, ist von dem Akademiker Wisnievski von einer Ebene in der Nähe der Kaukasischen Linie trigonometrisch gemessen, und 16854 Fuß hoch gefunden worden. Der

Kasbeck, von Engelhardt und Parrot barometrisch gemessen, hat eine Höhe von 14400 Fuß, also ohngefähr wie der Montblanc in Europa. Verlängern wir die Linie der Richtung des Hindu Kusch und Paropamisus, so treffen wir nach der Unterbrechung durch die Ebene von Khorasan auf die Schneeberge gegen Astrabad, und nun nach einer zweiten Unterbrechung durch das Kaspische Meer auf den Kaukasus. Die erste Unterbrechung scheint durch einen Mangel an Erhebung, die zweite hingegen durch eine Versenkung geschehen zu sein.

Ein anderes Gebirge, nicht im deutlichen Zusammenhange mit der asiatischen Hauptkette, ist der Ural. Er steigt aus dem Eismeere gegen Nowaja Semlä aber ziemlich schnell als ein zerrissenes felsiges Gebirge empor, und zieht sich fast in gerader Richtung gegen Süden. Dann erweitert er sich und füllt den Raum zwischen den Quellen der Petschora und Kamma und den Gewässern, welche der Tavila zufallen mit hohen Bergen. Hierauf nimmt er wiederum ab, wird um Kathrinenburg unbeträchtlich, so daß er dort nur eine Breite von 10 Wersten hat. Nun erhebt und erweitert er sich wiederum, und erreicht zwischen Ufa und Tscheljabinsk seine größte Höhe. Der Berg Urjaschändük und über ihm die Kuppe des Dschigeljä ist oft den ganzen Sommer mit Schnee bedeckt. Weiter gegen Süden senkt er sich und theilt sich in zwei Aeste, einen zwischen der Sakmana und dem Jaik, den andern zwischen den Quellen der Samara und des Tok. Beide verlaufen sich gegen die Ebene des Kaspischen Meeres. Daß ein Zweig durch die

Steppe der Kirgisen zum Songarischen Gränzgebirge und den Quellen des Jrtysch gehen sollte, um sich mit dem Altai zu vereinigen, ist eine bloß theoretische Behauptung, ungeachtet sie Herrman vorträgt, welcher den Altai und Himalaya als Aeste des Ural ansehen möchte. Aber er bildet ein völlig gesondertes Gebirge, dessen Verknüpfung mit dem asiatischen Mittelgebirge durch das Kaspische Meer und seine flachen Umgebungen aufgehoben wird. Auf der Ostseite hat der Ural wenig Vorberge, desto mehr auf der westlichen Seite. Das Uralgebirge und der Uralfluß oder der Jaik trennen Asien von Europa.

Die übrigen gesonderten Bergketten sind klein, niedrig und nicht von Bedeutung. Nur die einzige Bergkette, welche durch Kamtschatka zieht und viele Vulkane hat, verdient eine Erwähnung.

5.

Alle Hochländer, Bergebenen (plateaux, table lands) liegen zwischen Gebirgsketten, und sind nie eine nur für sich bestehende Erhebung. Sie werden entweder von Gebirgen ganz umgeben, oder sie befinden sich in dem Winkel der Verzweigungen, oder sie erheben sich da, wo verschiedene Bergketten einander nähern. Die Längsthäler sobald sie eine beträchtliche Breite annehmen, stellen Bergebenen dar, und man kann die Bergebenen, welche in den Verzweigungen eines Gebirges liegen als große Längsthäler betrachten, auch sind sie wie diese entweder geschlossen, oder nicht. Die Bergebenen hingegen, welche

zwischen verschiedenen Bergketten liegen unterscheiden sich von den Längsthälern weit mehr und man möchte jenen den Namen Bergebenen in engerer Bedeutung, diesen den Namen Hochländer beilegen.

Die Bergebenen sind, wie die Ebenen am Ufer der Meere, selten ganz flach, sondern hier und da mit einzelnen Bergen, oder vielmehr kurzen Bergzügen bedeckt. Nur bestehen die Berge in der Nähe des Meeres aus zusammengeschwemmtem Lande wie man zu sagen pflegt, da dieses hingegen auf der Bergebene nicht so häufig der Fall ist, wo sie vielmehr aus Steinmassen zusammengesetzt sind. Indessen ist der Unterschied nur scheinbar. Denn je mehr man die Berge in den Ebenen am Meere kennen lernt, desto mehr sieht man, daß ihnen ebenfalls eine Erhebung von festem Gestein zum Grunde liegt.

Asien hat die größte Bergebene in der Welt. Zwischen dem Himalaya im Süden, dem Belur Tag im Westen und dem Kentaisse in Osten liegt Groß- und Klein-Tibet, der südliche Anfang jener großen Ebene. Wir haben nur wenig Nachrichten von diesem Lande; alle kommen darin überein, daß es eine hohe verflächte Berggegend sei, in welcher man viele nicht sehr über die Fläche erhabene felsige Berge sehe. Von der Höhe zeugt die Kälte. Als Turner auf seiner Gesandschaftsreise in Tischulumbu war, fror es jede Nacht im November, und vom 10ten November an, waren alle Seen unterm 29° 20′ N. Br. mit Eis belegt, und Bogle fand sie noch im April unter 31° 39′ N. Br. gefroren. Der

Boden ist größtentheils unbebauet, auch nur an einigen Orten der Cultur fähig, dafür an vielen Stellen mit feinem Grase bedeckt, worauf Schafe von der feinsten Wolle und Ziegen von dem feinsten Haar weiden, daher dieses Land in neuern Zeiten den Europäern merkwürdig geworden ist. Am Sam-pu, welcher durch das Land dem Burramputer zufließt, ist die Gegend am meisten bebaut, auch sieht man dort Wälder von Laubholz. Viele Seen, wie gewöhnlich auf Ebenen, findet man in Tibet, auch jene merkwürdigen Seen, welche uns den rohen Borax liefern, und daher auf frühere vulkanische Ausbrüche deuten.

Im Norden von Tibet fängt die Wüste Gobi an, wie sie die Russen nennen (Gobeiskaia step) oder Scha-mo wie die Chinesen, und zieht sich von W. S. W. nach O. N. O. innerhalb des großen chinesischen Reiches von 35° N. Br. beinahe bis zum 50°. Südlich und östlich wird sie von China innerhalb der alten Gränzen und dessen hohen Gränzgebirgen eingefaßt, weiter gegen Norden von dem Gebirgsast, welcher sich von China gegen Daurien erstreckt, westlich und nördlich liegen Kl. Tibet, die Länder Kaschgar, Yerken und Hami, die Songarei und das sibirische Gränzgebirge. Sie hat fast überall eine gleiche Breite, von 5° — 8° und erst gegen N. O. verschmälert sie sich beträchtlich. Man theilt sie in die westliche und östliche Gobi; in jener ist der Boden mit Flugsand bedeckt, in dieser mit grobem Sand und kleinen Kieseln. Der Wind häuft dort Berge von Sand auf und verweht sie wieder, daher es äußerst schwer ist, den Weg

r Wüste zu finden. Lop Nor, ein großer See im
er Wüste an den Gränzen der Songarei, ist wegen
Stürme berüchtigt. Von der Stadt Lop bis zur
t So-tschu an der Gränze des alten China, rechnet
30 Tagereisen. Alle Nachrichten, welche wir von
ı Theile der Wüste haben, sind aus chinesischen
ältern Erzählungen genommen, denn kein wissen-
licher Europäer hat in neuern Zeiten diesen Theil
Wüste gesehen. Etwas mehr bekannt ist die östliche
, weil der Karawanenweg von der russischen Stadt
ta südlich vom Baikal See durch die Wüste nach
ı geht, da der andere Weg im Norden um die
e herum über Nertschinsk und das östliche Gränz-
ze zu weit umführt. Lange, welcher im Anfange
vorigen Jahrhunderts durch diese Wüste von Kjachta
Pe-kin und zurück reiste, schildert sie als eine traurige
de ohne Baum und ohne Rasen mit glänzenden
ln bedeckt, hier und da mit gegrabenen Brunnen,
e doch oft verfallen sind, oder bitteres und salziges
er führen, oder auch gefroren angetroffen werden.
ist es daher nöthig nach Wasser zu graben, welches
die zähe Thonschicht unter der Kieselbecke nur mit
er Mühe geschieht. Alles Futter für das Vieh, so
Speise für Menschen, muß mitgenommen werden.
wählt daher jetzt das (zweihöckrige) Kameel zu der
durch die Wüste, da dieses Thier weniger Futter
aucht als Pferde, länger hungern und besonders län-
durften kann. Mit Kameelen macht man die Reise
Pe-kin nach Kjachta in 51 Tagen.

Zwischen den östlichen Gränzgebirgen der Wüste Gobi, und dem Gebirgszweige, welcher nordwärts von Pe-kin der Küste zustreicht, ist eine andere viel kleinere Bergebene. Im Süden, im Winkel der Gebirgsketten, bildet sie das reizende, von den Chinesen hoch gerühmte Alpenland, gegen N. wird sie sehr kalt und öde. Sie senkt sich gegen den Anurfluß und den Ochotskischen Meerbusen hinab.

Eine andere Bergebene in China, zwischen dem Kentaisse, welcher sich nordwärts und dem Ende der Hauptkette, welche sich im südlichen China gegen Osten wendet, ist wenig bekannt und scheint sich nicht sehr zu erheben. Auch scheinen die Winkel zwischen den Gebirgen, welche Hinterindien durchziehen, nicht bedeutend hoch zu sein, wie denn auch die umgebenden Berge nicht sehr hoch sein mögen.

In Vorderindien liegt die Bergebene von Meissur (Mysore) in dem Winkel wo sich die östlichen Ghats mit den westlichen vereinigen. Am höchsten ist sie um Bangalore, wo sie eine Höhe von 3000 Fuß über die Meeresfläche erreicht. Die Hauptstadt Serimgapatnam liegt in einem breiten Thale oder vielmehr einer Einsenkung, um 1000 Fuß tiefer als Bangalore. Gegen N. fällt die Bergebene schnell ab. Mysore hat die Lage den südlichen Theil der Halbinsel zu beherrschen und Hyder Ali und Tippu Saib suchten die Lage geltend zu machen, auch fängt erst mit dem Falle des letztern die Herrschaft der Engländer in Vorderindien an. Coimbettore in dem anliegenden Winkel, ist schon viel niedri-

ser und nur 900 Fuß über die Meeresfläche, auch findet sich dort der Ausschnitt der westlichen Ghats. Die Länder gegen die Quellen des Nerbudda haben südwärts die Bergebene des vormaligen Golkonda, nordwärts scheinen sie mehr aus zusammengehäuften Bergen zu bestehen als Bergebenen zu bilden. Kaschmir ist vielmehr ein geschlossenes Längsthal als eine Bergebene zu nennen.

Die zweite große Bergebene in Asien oder vielmehr das asiatische Hochland fängt in Westen von der Soleimankette an, und erstreckt sich nordwärts bis an den Paropamisus, verbreitet sich von dort zwischen der südpersischen Gebirgskette, und der südkaspischen weiter nach Westen und Nordwesten, vereinigt sich immer mehr und mehr verschmälert mit dem armenischen Hochlande und geht von dort bis in die Mitte von Natolien über. Am südlichen und östlichen Ende erhebt sie sich bedeutend. Dort liegt das Land der Belludschen (Belludschistan) welches Pottinger bereißte, und im östlichen Theile die hohe Ebene von Khelat, deren Höhe der Reisende auf 8000 Fuß über die Meeresfläche schätzt, nach der Kälte, welche er dort erduldete. Oestlich senkt sich die Ebene gegen Kutsch Gundava. Doch scheint diese Ebene von Khelat nur ein sehr erweitertes Längsthal zwischen gleichlaufenden Ketten zu sein, denn gegen Nuschki im Norden von Khelat stieg Pottinger durch hohe Felsenpässe zur Sandwüste herab, welche sich hier in unermeßlicher Weite gegen NW. verbreitet. Diese Wüste, fast gar nicht bekannt, weil keine Karawanenwege durch sie gehen, erstreckt sich von 30° N. Br. bis 36°

in der Nähe des Kaspischen Meeres und ist in Süden mit Sand, in Norden mit einem unfruchtbaren Salzboden überzogen. Sie hat große Aehnlichkeit mit der Gobi, wo man ebenfalls außer Sand auch Salzboden, wenigstens salzige Quellen antrifft; Andeutungen, daß diese Ebenen vormals eingeschlossene Meere waren. Am Rande der Sandwüsten zieht sich östlich das Hochland nach Kandahar und Ghanzi gegen den Hindukusch und den Paropanisus, dann senkt es sich über Herat hinaus dem Kaspischen Meere und dem Aral zu. Am Südrande ziehen sich die fruchtbaren persischen Provinzen hin. Sehr schmal wird es zwischen den Gebirgen von Kurdistan, und den Gebirgen von Masandean und Ghilan, am schmalsten im Aderbeidscham, um den See Urmiah. Der wegen seiner anmuthigen Lage hochberühmte See Van liegt noch auf der Ebene, die sich nun zum armenischen Berglande erhebt. Armenien ist ein Land voll weiter baumlosen Flächen, durch verhältnißmäßig sehr niedrige Bergzüge gesondert, und selbst der hohe Ararat erhebt sich sehr wenig über die Ebene. Sie senkt sich zwar in der Natolischen Halbinsel, zieht sich doch aber bis Angora und das westliche Küstengebirge in einer nicht geringen Höhe fort, wie die Kälte des vormaligen Phrygiens deutlich zeigt, in Norden durch die hohe Küste des Pontus, in Süden durch den Taurus begränzt.

Das mesopotamische und syrische Hochland wird durch den Taurus in Norden, die Berge von Kurdistan im Osten und den Libanon im Westen gebildet. Es ist

nicht groß und senkt sich bald gegen das Küstenland des persischen Meerbusens herab.

Wir kehren nach Osten zurück. Dort findet sich eine Bergebene um den Ursprung des Sihon, gebildet vom Belurtag, dem Hindukusch und dem Paropamisus. Sie fällt gegen das Kaspische Meer und besonders gegen den Aralsee ab. Ihr nördlicher Rand verbindet sich mit dem Hochlande der Kirgisen, der Kirgisischen Steppe, zwischen dem Ural in Westen und der Fortsetzung des Belur Tag, dem songarischen Gebirge in Osten.

Ganz mit Gebirgen umgebene Hochländer findet man in Asien nicht; man müßte denn die erweiterten Längsthäler, Khelat und Kaschmir dahin rechnen wollen. Alle Bergebenen Asiens senken sich gegen die Küstenländer, und man kann in dieser Rücksicht das Kaspische Meer und den genau damit verbundenen Aralsee für einen Theil des Weltmeers ansehen. Denn wie gegen dieses, fallen auch gegen jene Seen die Hochländer und Bergebenen ab.

Eine sonderbare Ebene, wie sie selten gefunden wird, ist die Ebene des Ganges und die damit zusammenhängende Ebene des Indus. Sie begränzt die Halbinsel diesseits des Ganges, auf eine Art, wie sonst nur die Gebirge Länder zu begränzen pflegen. Nicht gar fern von seinem Ursprunge, durchbricht der Ganges bei Hurdwar (Haridwari) das Gebirge und ergießt sich nun über eine Ebene, auf welcher er über zehn Längengrade gegen Osten fließt und nach einer Biegung fast im rech-

ten Winkel in das Indische Meer sich ergießt. Es ist eine vollkommene Ebene, man findet nur einzelne unbedeutende Hügel und zwar selten darauf zerstreut und der Ganges hat auf seinem weiten Laufe durch dieselbe nur einen geringen Fall. Diese Ebene ist hoch merkwürdig in der Geschichte als der Sitz eines Volkes in den frühesten Zeiten von hoher Bildung und Benares am Ganges war einst der Sitz der Wissenschaften und der Künste, vielleicht in einem höhern Grade, als Athen in einer spätern Zeit. So viel wir wissen trennt kein Gebirge die Gewässer des Ganges von dem Indus, oder dem südlichsten der Ströme, welche ihm zufallen dem Setledsch, sondern nur ein Höhenzug, wie sie die Flußgebiete im flachen Lande scheidet. Aber die Ebene, welche den Indus begleitet, ist gar sehr verschieden von der Ebene des Ganges, sie ist sandig und bis in die Nähe des Stroms unbewohnt, und da sie doch höher zu sein scheint, als die Gangesebenen, so möchte man glauben, sie sei der Ueberrest eines zertrümmerten Sandsteingebirges. Die Ebene, welche die pyrenäische Halbinsel scheidet, hat manche Aehnlichkeiten mit dieser indischen Ebene.

Wir haben noch die Küstenländer in Asien, nebst den dazu gehörigen Inseln zu betrachten. Ostwärts vom Ural stellt Sibirien eine ungeheure Ebene dar, mit einem ganz flachen Ufer am Eismeere. Die Gebirge, welche von Altai sich nordwärts erstrecken, hören bald auf und verwandeln sich in niedrige Höhenzüge, welche zwischen den großen Strömen die Wasserscheiden machen. Nur

im östlichen Sibirien ziehen sich die Bergzüge weit nach Nordost und bis in die Nähe des östlichen Meeres, so daß man den Bergzug in Kamtschatka als einen zurücklaufenden Ast ansehen könnte, wenn er nicht naturgemäßer als eine Fortsetzung des Japanisch-Kurilischen Gebirges zu betrachten wäre. Wenn auch gleich die regelmäßigen, ununterbrochenen Züge auf den Karten nur phantastische Darstellungen sein mögen, so läßt sich doch nicht läugnen, daß hier bedeutende Gebirgszüge vorkommen. Der Tractat von 1728 zwischen Rußland und China nimmt den Gebirgszug nordwärts von Amur für die Gränze an, und die Chinesen, welche eine Linie von Tibet an bis Daurien in einer ungeheuren Ausdehnung aufmerksam bewacht halten, kennen gewiß diese Berge. Ochotsk ist von Bergen umgeben, und Sauer traf zwischen der Lena und Ochotsk bedeutende Berge, auch redet er auf dem Wege von Ochotsk nach dem Kowymaflusse von den Alasay Gebirgen *) unter dem 67° 8′ N. B. und 155° 10′ O. L. von Ferro.

Die nördlichen Ufer von Sibirien sind ganz flach, und werden ebenfalls nur gegen Osten hüglicht. Sie sind erst im vorigen Jahrhundert nach und nach entdeckt, und größtentheils umfahren worden. Im Jahre 1734 versuchte es zuerst der Lieut. Murawiew von Archangel nach dem Ob zu segeln, aber es gelang ihm

*) Geograph. astronomische Reise nach den nördlichen Gegenden Rußlands, unternommen von J. Bellings, herausg. v. M. Sauer. Berlin S. 57. folg. S. 66.

nicht durch die Meerenge von Kara zwischen Nor
Semlä und dem festen Lande zu bringen, und erst
Jahre 1738 kamen Melgin und Skurakow von Archa
aus in die Bai des Obflusses. Nachdem man vers
bene fruchtlose Versuche gemacht hatte aus dem O
den Jenisei zu segeln, gelang es den Lieut. O
und Koskelew im Jahre 1738. Aber das Vorgel
Wostoknoi, zwischen dem Jenisei und der Lena, wel
sich über den 75° N. B. hinaus erstreckt, nördlicher
Nowaja Semlä und die Laikow's Inseln, ist noch
umschifft worden, ungeachtet vieler Versuche vom Je
aus oder umgekehrt von der Lena, wodurch man
doch demselben so genähert hat, daß man die Ufer
bekannt ansehn darf. Man hat zwar oft eine
Umschiffung behauptet, aber es fehlen durchaus ge
und bestimmte Angaben. Gegen den Ural über
zum Ausflusse des Ob liegen die beiden großen In
Nowaja Semlä, schon im sechszehnten Jahrhundert
die Holländer, welche einen Weg um Nordasien
Indien suchten, entdeckt, wüste Inseln, auf der Süd
flach, auf der Nordseite hingegen mit hohen Granitbe
welche Herr Ludloff nicht für Fortsetzung des Urals
da sie gegen Norden aufsteigen, eine andere Rich
und Bau haben*). Man möchte sie eher für eine
set

*) S. Gilbert's Annal. d. Phys. B. 62. S. 67. Hr. Lu
ging 1802 als ein junger, in der Wanerschen Schule g
deter sehr geschickter Mann nach Rußland.



ing oder Nebenzweig der norwegischen Gebirgskette halten.
n dem Ausflusse der Lena zum Ausflusse der Kowima sind
r russische Schiffe geseegelt, da die Küste hier etwas
icher läuft. Auf diesem Wege entdeckte Liakow oder
jow im Jahre 1777. die Liakow's Inseln oder Neu-
irien. Es sind vier große Inseln und einige kleinere;
der erstern liegt nahe am Strande die drei andern
weiter davon entfernt; sie gleichen, nach den Nach-
ten, welche wir davon haben, dem gegenüber stehenden
durch ihren flachen oder etwas hügelichten Boden;
findet man dort eine große Menge von Mam-
sknochen, so wie auf dem festen Lande von Sibi-
Von der Kowima östlich ist man noch nicht um
latzkoi Nos gekommen, ungeachtet man Versuche
von der Kowima her, sondern auch südlich von
ir durch die Beringsstraße gemacht hat, denn die
t von Deschnew im Jahre 1648 von der Kowima
die Beringsstraße zum Anadir gehört zu den
zweifelhaften Erzählungen, da keine genauen Schiff-
sangaben vorhanden sind. Ueber die Beringsstraße
us ist man an der Küste von Osten bis zum 180°
L. von Ferro gekommen, so daß ein Strich am Ufer
173° — 180° unbekannt bleibt. Die meisten die-
Untersuchungen und Entdeckungen sind die Frucht
ischer Handelsunternehmungen.

Die Ufer von der Beringsstraße über den Anadir
wärts bis zur Halbinsel Kamtschatka sind nicht allein
st hoch, sondern es wird auch das Land, in einiger
tfernung vom Strande bald sehr bergig. Das Letztere

der Fall auf der Halbinsel Kamtschatka, sowoh
östlichen als westlichen Seite und um den Ochot
Meerbusen. Von der Spitze von Kamtschatk
i merkwürdige Reihen von Inseln aus, al
Fortsetzungen des festen Landes. Verlänger
Linie des Gebirgszuges nordwärts vom Amu
die Gränze zwischen Rußland und China au
trifft man auf die Aliutischen Inseln, welc
he und fast unter denselben Breitengrad
die Küste von Amerika ziehen, wo sie g
in langes Vorgebirge nordwärts von der I
und südwärts von Cook's Einfahrt stoßen. Die
sind alle bergigt und zum Theil vulkanisch; Una
mit einem vortrefflichen Hafen, der Ankerpla
der iffe in diesen Gegenden liegt ohngefähr in de
Mitte. Einige Inseln, z. B. die Berings Inseln, nahe an
der Küste von Kamtschatka und die eben erwähnte Insel Kodjack, liegen außer der Reihe jene nördlich, diese
südlich. Die andere Reihe von Inseln, noch deutlicher
eine Fortsetzung des festen Landes und zwar der Spitze
vom Kamtschatka selbst, stellen die Kurilischen Inseln dar.
Sie ziehen sich in einer krummen Linie gegen Süden
oder vielmehr gegen S. S. W. und schließen sich dicht
an die große Insel Jesso, das Mittelglied zwischen
den Kurilen und Japan. Auch diese Inseln sind bergigt
und vulkanisch, wie die aliutischen Inseln. Ich möchte
sie und selbst die Halbinsel Kamtschatka mehr für einen
Ast der großen Bergkette halten, welche die asiatischen
Inseln bildet, als für eine Fortsetzung der sibirischen

rgketten. Denn in dem letztern Falle müßten sie in
em sehr spitzen Winkel zurückgehen, welches zu den
chst seltenen Fällen gehört, und dann ist auch eine
lche Kreuzung der Bergketten wie der Aliuten und der
urilen, ebenfalls höchst selten, wenn die Gebirgszweige
einer und derselben Hauptkette gehören.

Gegen den Ausfluß des Amur über tritt die große
und flache Insel Sachalin ganz nahe ans Land, und ist
von demselben durch einen so seichten Kanal getrennt,
daß La Peyrouse mit seinen Schiffen nicht durchgehen
konnte. Sie liegt innerhalb der Kurilischen Linie und
tritt gegen S. O. der Insel Jesso nahe. Von dem
Ausflusse des Amur bis zur Halbinsel Korea und noch
auf derselben sah La Peyrouse in der Nähe der Küste
einen bedeutenden Bergzug.

Mit dem Meerbusen von Pekin fängt das flache
chinesische Küstenland an, und erstreckt sich bis zu den
südlichen Provinzen des großen Reiches, wo die Berge
der Küste etwas näher treten. Die Ebene geht tief ins
Land bis an das Gränzgebirge des ehemaligen Chinesischen
Reiches, wird durch zwei große Ströme, den
blauen und gelben Strom bewässert, und ist vielleicht
seit Jahrtausenden der Sitz einer hohen Cultur gewesen.
Ein großer Kanal durchschneidet dieses Land von Süden
nach Norden, eines der größten Werke der Kunst, und
wegen seiner Größe auch da zu nennen, wo nur von
Naturgegenständen die Rede sein soll. Die südliche Küste
von China ist ebenfalls flach, aber die Ebene erstreckt

sich lange nicht so weit bis zu dem Gebirge, welches China von W. nach O. durchzieht.

Das Reich Tunkin ist das Delta des Stromes Ta-Kiang. Cochinchina bildet ein schmales Küstenland, so wie auf der umgekehrten Seite Arrakan. Da die Bergzüge von N. nach S. laufen, aber gegen Süden niedrig werden, so erstreckt sich die flache Küste bald mehr bald weniger weit in das Land hinein. Alle Inseln an der Küste von China und Indien möchte man zu Australien oder Polynäsien rechnen, die einzige Insel Hainan ausgenommen, von welcher sich nicht sagen läßt, ob sie nur ein vom festen Lande getrenntes Stück, oder ein Hervorbrechen eines Gebirges ist. Der kleine Archipelagus von Makao ist nur das zertrümmerte Deltaland des Cantonflusses.

Auf die Halbinsel diesseits des Ganges folgt zuerst das große Delta der beiden großen Ströme des Ganges und des Buramputers (Brahmaputra's). Es erstreckt sich vom Meere in Süden bis an die Gebirge von Butan in Norden, und hat einen sehr fruchtbaren Boden, da beide Flüsse nicht viel Sand mitbringen, auch ist seit frühen Zeiten vortrefflich angebaut. Hierauf folgt die Küste der nordlichen Ciraars und die Küste von Coromandel, das heißt der südlichen Theile der Halbinsel Dekan. Die erste erhebt sich sehr bald im Lande zu hohen Bergen, die zweite in einer größern Entfernung. Merkwürdig ist an dieser Küste der Mangel an Inseln, der Mangel an Einschnitten oder Häfen, deren nur sehr wenige sind, und endlich das seichte Ufer, wodurch die

Schifffahrt und besonders die Landung in diesen Gegenden sehr gefährlich wird. Nicht einmal die Ausflüsse der Ströme, des Kistna und Godavery geben gute Häfen. Das Gegentheil findet auf der westlichen Küste der Halbinsel, auf der Küste von Malabar Statt. Sie ist überall mit häufigen Buchten und Bayen versehen und bietet daher viele vortreffliche Häfen dar. Die westlichen Ghats ziehen sich in der Nähe des Ufers hin und lassen nur ein schmales Küstenland. Auch die Halbinsel Guzerat zwischen dem Ausflusse des Nerbudda und der Bai von Kutsch ist nahe am Ufer bergig und hat viele kleine Häfen, seit alten Zeiten die Zufluchtsörter der Seeräuber. Das Delta des Indus ganz verschieden vom Delta des Ganges, sumpfig und sandig, war nie so bebauet, als das Delta anderer Ströme.

Die Küste vom Ausflusse des Indus bis an den Persischen Meerbusen, das alte Gedrosie jetzt Mekran, wurde wegen ihrer Dürre und Unfruchtbarkeit durch Alexanders Feldzug bekannt, und noch jetzt gehört es zu den unwirthbaren Ländern, wo sich nur Fischer kümmerlich nähren. Dies Uferland ist schmal und sandig; die Berge bestehen aus dürren Felsen, von denen nur in der Regenzeit kleine Flüsse herabkommen. An vielen Stellen treten die Felsen dicht ans Meer, so daß sie über demselben hängen. Am Eingange des Persischen Meerbusens bei Bender Abbas liegen einige Inseln, darunter Ormus in der Geschichte der Portugisischen Eroberungen berühmt, eine bergigte Insel, und gleichsam als ein Vorberg der Gebirge im Lande anzusehen. Am Ufer des

festen Landes finden sich nun Dattelbäume in größerer Menge und von hier bis zum Ausflusse des Euphrat oder bis zum Schat el Arab machen sie nebst Fischen die Nahrung der dort herumstreifenden Araber. Sonst hat die Küste im Ganzen dieselbe Beschaffenheit wie die Küste außerhalb des Meerbusens. Schat el Arab heißt der Euphrat, nachdem er den Tigris aufgenommen. Er fließt durch fruchtbare Gegenden und nur das Delta fließt unterhalb B[illegible] hat einen sehr niedrigen meistens sandigen und salzigen [illegible]den, dem es an Bewohnern fehlt.

Die arabische Küste von Hadschar im Persischen Meerbusen kennen wir sehr wenig. Sie scheint flach aber nicht unfruchtbar. Im südlichen Theile derselben sind große Perlenfischereien, und die Inseln Bahrein, wovon auch der ganze Landstrich der Küste oft den Namen hat, als der Hauptsitz dieser Fischerei, gehörte einst den Portugisen. Außerhalb des Meerbusens aber noch der Küste von Mekran gegen über liegt die Landschaft Oman in Arabien mit einer bergigten Küste; nur allein eine Tagereise lang, sagt Niebuhr *) findet sich ein Tehama, das heißt ein plattes sandiges Land. Eben so scheint die Küste von Hadramauk und Aden oder die südliche Küste der Halbinsel gegen den großen Ocean [illegible]g bergig. Im rothen Meere oder dem arabischen [illegible]rd aber die Küste ganz flach, wie Niebuhr von Lohina in Jemen und von dem ganzen Hedschas bemerkt, doch

*) Beschreibung von Arabien von Carsten Niebuhr Kopenhag. 1772. 4. S. 292.

ken sich in der Nähe des Meeres die Berge und der
 tritt dicht an die Küste.

Die Küsten von Syrien, von Natolien und den Kau-
schen Ländern sind bergigt, denn ein hohes Gebirge
 fast überall in der Nähe des Meeres. Bei Bairut
Syrien, in Caramanien und in Mingrelien tritt das
birge dicht an die Ufer. Die vielen Ansichten, welche
 von den Häfen dieser Gegenden haben zeigen Berge,
lche entweder sogleich vom Ufer, oder doch in der
he aufsteigen, aber selten Felsen dicht am Meere.

Dieses ist die Gestalt von Asien, so weit wir sie
men. Die beiden Halbinseln Europa und Afrika
llen wir erst betrachten, nachdem wir den großen In-
haufen seitwärts von Asien betrachtet haben.

7.

Australien oder Polynäsien.

Der Name Australien ist bekannter geworden durch
 große Insel Neu-Holland, welcher man diesen Na-
n ausschließlich zu geben pflegt, aber Polynäsien, wie
n früher diesen Welttheil von den vielen Inseln
nnte, wäre ein weit mehr schicklicher Name. Doch in
r Erdbeschreibung ist der angenommene Name der beste.

Wir wollen von der Insel Java ausgehen, um
ses Inselsystem zu betrachten. Sie liegt unter 7—9°
 B. und dehnt sich von Westen nach Osten vom 123°
L. v. F. bis zum 133° in einer bedeutenden Länge
s und hat dabei eine sehr geringe Breite. Durch die
nze Länge der Insel erstreckt sich eine Bergkette, deren

wahrnehmen. Zwischen Makassar und Ne
findet sich noch der große Inselhaufen, w
nebst den Molukken, Inseln, welche bald berg
gar oft vulkanisch, bald flach sind, so daß i
benerhebungen der großen sundaischen J
darf.

Nordwärts erstreckt sich der Inselhau
Philippinen. Die Insel Borneo stellt g
Centralgebirge vor, wodurch ein Uebergan
nach den Philippinen gemacht wird und b
einder verknüpft werden. Ist es gegründet,
der Mitte der Insel ein großer See befin
alle Flüsse strömen, so kann man die Ins
als eine große einzelne Erhebung ansehen,
in der Linie der Gebirgszüge liegt, aber ni
terbrochenen Verbindungen steht. Ueber di
lambang, welche die Engländer einst besetzt
die Inselverkettung nach Mindano und vo
Luçon oder Manila, der größten der Philip
von Norden nach Süden durch eine Gebirg
zogen ist, auch ihre bei weitem größte Au
dieser Richtung hat. Von einer andern
die Berge von Celebes oder Makassar ei
gegen die Berge von Magindanao und so
den Bergen von Manila. Durch eine Rei
kleinen Inseln stehen die Philippinen und zw
lichste derselben Manila in Verbindung n
nahe an der Küste von China, durch wel
Bergkette von Süden nach Norden ziehen (

lich nach einer bedeutenden Unterbrechung folgen zer-
streut die flachen, wenigstens nicht bedeutend bergigten
Lu Kiu Inseln. Hierauf folgt gegen Norden der große
Japanische Archipelagus, dessen Inseln insgesammt in der
Mitte gebirgig, und viele derselben vulkanisch sind. Die
nördlichste dieser Inseln ist Jesso. Die Kurilischen In-
seln schließen sich dicht an Jesso und auf der nördlichen
Seite an Kamtschatka an.

Der Malayische Archipelagus endigt gegen Osten
mit der großen Insel Neu-Guinea. So weit wir dieses
Land kennen, ist es gebirgig und Dampier sah auf der
nordöstlichen Seite mehrere brennende Vulkane und kleine
...eln. Von Neu-Guinea gegen Südost ziehen sich die
...haufen mit geringen Unterbrechungen weiter, zu-
...ie Neuen Hebriden mit der großen Insel Neu-
...lien fast in einer Reihe von Norden nach Süden,
...eiter gegen Osten die Freundschaftlichen Inseln
... mehr unregelmäßigen aber ebenfalls von N.
...ausgedehnten Haufen, endlich die Societäts-In-
... unregelmäßiger von N. nach S. zerstreut.
...on diesem Haufen obwohl in der Nähe liegen
...uesas. Alle diese Inselhaufen sind durch ein-
...eln mit einander verbunden. Gegen Osten
...Inseln ganz auf bis in die Nähe von Süd-
...Fast gleichlaufend mit der Ausdehnung von
... gegen N. von dieser Insel, liegen die Pelew
...Inseln, weiter gegen Osten die Carolinen, und
...lgrave's Inseln, letztere mehr in einer Richtung
N. W. nach S. S. O. worauf eine Reihe

wahrnehmen. Zwischen Makassar und Neu-Guinea befindet sich noch der große Inselhaufen von Dschilolo nebst den Molukken, Inseln, welche bald bergigt und dann gar oft vulkanisch, bald flach sind, so daß man als Nebenerhebungen der großen sundaischen Inseln ansehn darf.

Nordwärts erstreckt sich der Inselhaufen nach den Philippinen. Die Insel Borneo stellt gleichsam ein Centralgebirge vor, wodurch ein Uebergang von Java nach den Philippinen gemacht wird und beide mit einander verknüpft werden. Ist es gegründet, daß sich in der Mitte der Insel ein großer See befindet, woraus alle Flüsse strömen, so kann man die Insel allerdings als eine große einzelne Erhebung ansehen, welche zwar in der Linie der Gebirgszüge liegt, aber nicht in ununterbrochenen Verbindungen steht. Ueber die Insel Balambang, welche die Engländer einst besetzt hatten, geht die Inselverkettung nach Mindano und von dort nach Luçon oder Manila, der größten der Philippinen, welche von Norden nach Süden durch eine Gebirgskette durchzogen ist, auch ihre bei weitem größte Ausdehnung in dieser Richtung hat. Von einer andern Seite haben die Berge von Celebes oder Makassar eine Richtung gegen die Berge von Magindanao und so weiter nach den Bergen von Manila. Durch eine Reihe von sehr kleinen Inseln stehen die Philippinen und zwar die nördlichste derselben Manila in Verbindung mit Formosa nahe an der Küste von China, durch welche sich eine Bergkette von Süden nach Norden ziehen soll. Nord-

östlich nach einer bedeutenden Unterbrechung folgen zer-streut die flachen, wenigstens nicht bedeutend bergigten Liu Kiu Inseln. Hierauf folgt gegen Norden der große Japanische Archipelagus, dessen Inseln insgesammt in der Mitte gebirgig, und viele derselben vulkanisch sind. Die nordlichste dieser Inseln ist Jesso. Die Kurilischen In-seln schließen sich dicht an Jesso und auf der nördlichen Seite an Kamtschatka an.

Der Malayische Archipelagus endigt gegen Osten mit der großen Insel Neu-Guinea. So weit wir dieses Land kennen, ist es gebirgig und Dampier sah auf der nordöstlichen Seite mehrere brennende Vulkane und kleine Inseln. Von Neu-Guinea gegen Südost ziehen sich die Inselhaufen mit geringen Unterbrechungen weiter, zu-erst die Neuen Hebriden mit der großen Insel Neu-Caledonien fast in einer Reihe von Norden nach Süden, dann weiter gegen Osten die Freundschaftlichen Inseln in einem mehr unregelmäßigen aber ebenfalls von N. nach S. ausgedehnten Haufen, endlich die Societäts Inseln noch unregelmäßiger von N. nach S. zerstreut. Nördlich von diesem Haufen obwohl in der Nähe liegen die Marquesas. Alle diese Inselhaufen sind durch ein-zelne Inseln mit einander verbunden. Gegen Osten hören die Inseln ganz auf bis in die Nähe von Süd-Amerika. Fast gleichlaufend mit der Ausdehnung von N. Guinea gegen N. von dieser Insel, liegen die Pelew (Pelju) Inseln, weiter gegen Osten die Carolinen, und Lord Mulgrave's Inseln, letzere mehr in einer Richtung von N. N. W. nach S. S. O. worauf eine Reihe

grader Richtung von S. S. O. nach N. N. W. so wie die gegenüberstehende Ostküste etwas unregelmäßiger zuerst grade gegen Norden dann gegen N. W. sich erstreckt; die Nordküste begränzt das Land auf eine höchst unregelmäßige Weise. An diesen weit ausgedehnten Küsten hat man nur einen bedeutenden Strom, den Macquariefluß, gefunden, und auch dieser ist noch ein kleiner Strom in Vergleichung mit den Strömen andrer Länder von bedeutender Ausdehnung, welches um so auffallender ist, da das Land eine Breite von 40 Längengraden und 20 Breitengraden einnimmt, den südlichen Anhang nicht mit gerechnet. Es läßt sich also nicht erwarten, daß ein hohes Gebirge die Mitte des Landes durchziehen, oder daß sich das Land gegen ein Ufer in bedeutender Ausdehnung herabsenken werde, wie wir dieses anderwärts an großen Ländern finden, sondern die Mitte des Landes muß niedrig und der Küstengebirge wegen entweder ein großer See oder ein großer Sumpf sein, oder wenigstens voll Landseen und Sümpfe oder endlich eine wasserlose Wüste. Allerdings hat man auf einer Untersuchungsreise ins Innere von der Ostküste her große flache Landseen umgeben mit Sümpfen und Ebenen gefunden. Der Mangel an Strömen, das zerrissene felsige Küstengebirge, die geringe Menge jagdbarer Thiere von denen das Kanguru das größte, aber nicht überall häufig ist, der gänzliche Mangel vegetabilischer Nahrung, da die Bäume und Sträucher fast insgesammt harzig oder heidenartig, die Kräuter überhaupt nur wenige sind, alle diese Umstände haben die

Reisen in das Innere des Landes erschwert und verhindert, ungeachtet die Colonien der Engländer auf der Ostküste unter 33° und 34° S. Br. schon jetzt in einem blühenden Zustande sich befinden.

Derjenige Theil des Landes, wo sich die Gebirge am meisten erheben, ist die südliche Spitze. Van Diemens Land ist sehr hoch und bergigt, voll sonderbarer Felsengestalten, wie sie Peron *) dargestellt hat. Das Land ist hoch, sagt Flinders **) von Neu-Holland an der Baß Straße, die Erhebung der höchsten Spitzen kann nicht unter 2000 Fuß sein. Von dort gegen Westen scheinen sich die Berge weiter vom Ufer zu entfernen, da das Land niedriger wird. Im Golf St. Vincent sah Flinders gegen Osten eine Bergkette, welche sich gegen N. und die östliche Bergkette von Golf Spencer zieht, und Flinders setzt hinzu, wenn diese Kette die östliche Bergkette von Spencer's Golf erreicht, woran er nicht zweifele, so erstrecke sie sich weiter als 70 Seemeilen in einer geraden Linie. In dem südlichen Theile der Kette sind einige beträchtliche Erhebungen und Maunt Lofty scheint eine Höhe von 3000 Fuß zu haben. Der Golf St. Vincent liegt östlich vom Golf Spencer und erstreckt sich nicht so weit ins Land, so daß eine Bergkette auf dessen östlicher Seite, wenn sie sich nordwärts zieht, eine östliche Bergkette des viel weiter ins Land dringenden Golf Spencer erreichen kann. Mount Brown

*) Voyage aux terres australes. Par. 1815. Atlas 3 et 4.

**) Voyage to Terra australis. Lond. 1814. T. 1. p. 209.

in dieser Kette östlich vom Spencers Golf wurde von Brown mit andern Gefährten des Capt. Flinders erstiegen, welche ihn 3000 Fuß hoch fanden. Noch weiter gegen Westen auf der Südküste zwischen Recherche und Nuyts Archipelagus sah Flinders eine höchst merkwürdige Felsenbank am Ufer, welche sich fast in derselben Höhe ununterbrochen 154 Seemeilen weit hinzog. Die Höhe war nach Schätzung nie geringer als 400 Fuß und nicht höher als 600 Fuß; auf den ersten 20 Seemeilen von Osten her sah man über dieser Bank hinaus im Innern die gerissenen Gipfel einiger Berge, aber weiter gegen Westen war die Bank die Gränze des Gesichtskreises. Viele Inseln liegen an der Südküste, meistens felsig, so wie die Küste selbst an den meisten Stellen, wenn auch nicht hoch, doch felsig ist. An der Westküste bleibt das Land im Innern mäßig hoch; auf Küste Leeuwin dürr und sandig, die Küsten sind hier und da felsig; erst zwischen dem 28° 30' und 29° S. Br. auf der Küste Edels erhebt sich das Land bedeutend und man sieht zwei Berge, sagt L. Freycinet*) welche dem Berge la Grange auf der Küste von St. Domingo oder dem Tafelberge am Vorgebirge der guten Hoffnung gleichen. Auf der Küste Endracht gegen N. ist die große Bai der Seehunde mit felsigen Ufern und Inseln, doch sah man keine Gebirge im Innern des Landes. Die lange Küste de Witt wendet sich gegen Nordwest. Auf der Insel De-

---

*) Voyage d. decouvertes aux terres australes redigé p. Louis Freycinet. Par. 1815. 4. p. 181.



Depuch fand Peron *) den Boden aus Balsaltprismen bestehend. Dann wird das Land gegen N. O. so weit man es kennt niedrig und sandig.

Auf der Ostküste scheint ebenfalls eine Gebirgskette in einiger Entfernung vom Ufer fortzugehen. Die blauen Berge in Westen von den englischen Colonien, sind zwar nicht hoch, haben aber durch ihre zerrissenen Felsen lange Zeit den Forschern einen Damm entgegengesetzt, der nicht leicht zu übersteigen war. Hinter diesen blauen Bergen hat man ebene, zum Theil fruchtbare Gegenden aber mit großen Seen erfüllt gefunden, welche an andern Stellen nebst Sümpfen das Innere des Landes einzunehmen scheinen. Nordwärts von Sidney, der Hauptstadt der englischen Colonie, erscheint erst ein hoher Bergrücken wiederum unter dem 22° N. B. in Shoalwater Bay, aber die häufiger an dieser Küste als anderwärts entdeckten Ströme deuten auf eine nicht geringe Erhebung des Landes in einiger Entfernung vom Meere. Hier und da sieht man einzelne kegelförmige Berge; unter andern auf Murray's Inseln unter 9° einen bedeutend hohen, einzelnen Kegel, ohne Zweifel vulkanischen Ursprungs, so daß man ihn in die vorige Bergkette von Java und Timor versetzen möchte. Die Nordküste von Neu-Holland ist ganz flach, und auch im Innern des Landes, so weit wir es kennen, welches nicht viel ist, hat man keine Berge von einiger Bedeutung gesehen.

---

*) Daselbst S. 228. Peron war einer der Naturforscher der Reise.

[illegible] sind hoch, voll Berge
[illegible] neuholländischen Ge-
[illegible] auch die Norfolck-Insel und
[illegible] zu Neu-Holland.

[illegible], daß der Gebirgsstamm,
[illegible] N. Holland ausgehen, seine
[illegible] Südspitze nimmt. Dies
[illegible] einem indischen Gebirg
[illegible] des Südmeers, den
[illegible], und sind, so viel ma
[illegible]. Sie scheinen dem Pol anz
[illegible] Spitzbergen, Norwegen un
[illegible] gegen den Aequat
[illegible] Berg auf der nördlichen Hal
[illegible] Eigenthümlichkeit der südlich
[illegible] des Pols sich weiter gegen d
[illegible], als es auf der nördlichen Halbkug
[illegible]

7.

Afrika.

[illegible] Verhältniß zu Asien eine Halbinsel
[illegible] eine Halbinsel in der ei
[illegible] Werts, denn die schmale Land-
[illegible] beide Welttheile und Afrika er-
[illegible] allen Richtungen. Es geht
[illegible] nach Afrika, wie dieses be
[illegible] z. B. der von Malakka, von Kamt
[illegible] sondern die Landenge von Suez is



)epuch fand Peron*) den Boden aus Balsaltprismen estehend. Dann wird das Land gegen N. O. so weit nan es kennt niedrig und sandig.

Auf der Ostküste scheint ebenfalls eine Gebirgskette in einiger Entfernung vom Ufer fortzugehen. Die blauen Berge in Westen von den englischen Colonien, sind zwar nicht hoch, haben aber durch ihre zerrissenen Felsen lange Zeit den Forschern einen Damm entgegengesetzt, der nicht leicht zu übersteigen war. Hinter diesen blauen Bergen hat man ebene, zum Theil fruchtbare Gegenden aber mit großen Seen erfüllt gefunden, welche an andern Stellen nebst Sümpfen das Innere des Landes einzunehmen scheinen. Nordwärts von Sidney, der Hauptstadt der englischen Colonie, erscheint erst ein hoher Bergrücken wiederum unter dem 22° N. B. in Shoalwater Bay, aber die häufiger an dieser Küste als anderwärts entdeckten Ströme deuten auf eine nicht geringe Erhebung des Landes in einiger Entfernung vom Meere. Hier und da sieht man einzelne kegelförmige Berge; unter andern auf Murray's Inseln unter 9° einen bedeutend hohen, einzelnen Kegel, ohne Zweifel vulkanischen Ursprungs, so daß man ihn in die vorige Bergkette von Java und Timor versetzen möchte. Die Nordküste von Neu-Holland ist ganz flach, und auch im Innern des Landes, so weit wir es kennen, welches nicht viel ist, hat man keine Berge von einiger Bedeutung gesehen.

---

*) Daselbst S. 228. Peron war einer der Naturforscher der Reise.

Die beiden Inseln Neu-Seeland sind hoch, voll Berge und Felsen, und stellen eine mit dem neuholländischen Gebirge gleichlaufende Kette dar, auch die Norfolck-Insel und andere kleine Inseln gehören zu Neu-Holland.

Wir sehen ganz deutlich, daß der Gebirgsstamm, von welchen die Berge von N. Holland ausgehen, seinen Ursprung in Süden oder an der Südspitze nimmt. Diese gehören keinesweges zu irgend einem indischen Gebirge, oder zu den vulkanischen Bergreihen des Südmeers, denn sie hören auf gegen dieselben, und sind, so viel man weiß, ohne alle Vulkane. Sie scheinen dem Pol anzugehören, wie die Berge von Spitzbergen, Norwegen und Schweden, ungeachtet sie weit höher gegen den Aequator hinan treten als ein solcher Berg auf der nördlichen Halbkugel. Aber dieses ist die Eigenthümlichkeit der südlichen Halbkugel, daß die Natur des Pols sich weiter gegen die Linie erstrecket, als es auf der nördlichen Halbkugel geschieht.

7.

Afrika.

Afrika ist in Verhältniß zu Asien eine Halbinsel dieses Welttheils, und zwar eine Halbinsel in der eigentlichen Bedeutung des Worts, denn die schmale Landenge von Suez verbindet beide Welttheile und Afrika erweitert sich so gleich nach allen Richtungen. Es geht kein Bergrücken aus Asien nach Afrika, wie dieses bei andern Halbinseln, z. B. der von Malakka, von Kamtschatka der Fall ist, sondern die Landenge von Suez ist

flach und sandig, auch hören die Berge von Syrien und Palästina gegen diese Landenge auf und der Sinai macht einen einzelnen wenigstens nicht deutlich mit andern Bergen zusammenhangenden Berghaufen.

Von der Aehnlichkeit zwischen Afrika und Neu-Holland ist schon geredet worden. Sie ist so groß nicht, als Forster glauben konnte, weil man die Baß Straße, die Breite des Landes von Westen nach Osten und die geringe Verlängerung nach Süden nicht kannte. In der Bildung des Landes selbst ist aber allerdings einige Aehnlichkeit, wie aus dem Folgenden erhellen wird.

Wie die Südspitze von Neu-Holland, so ist auch die Südspitze von Afrika bergigt und felsig. Dort kennen wir die Verbreitung der Berge im Lande nicht, hier ist sie uns durch die vielen Reisenden am Vorgebirge der guten Hoffnung bekannter. Wir wollen Lichtensteins Karte und Nachrichten folgen *). Ein gesonderter kurzer Bergzug bildet die Kapsche Halbinsel und erhebt sich in dem Tafelberge, südwärts von der am Fuße gelegenen Kapstadt, zu einer Höhe von 3582 Fuß. Der andere Gipfel des Tafelberges, der Teufelsberg hat eine Höhe von 3315 Fuß. Die südlichste Spitze dieses Bergzuges macht zugleich das eigentliche Vorgebirge der guten Hoffnung. Eine Ebene gegen Osten trennt es von dem folgenden Bergzuge und zerstreute, einzelne Berge deuten dessen Fortsetzung in der Nähe der westlichen Küste an.

*) Reisen im südlichen Afrika von H. Lichtenstein. Berlin 1811. 2 Bände 8.

Gleichlaufend mit diesem Bergzuge erheben sich zwei andere dicht neben einander gleichsam aus dem Meere an dem Vorgebirge, Hanglip genannt, in Osten der Falsebay. Sie entfernen sich von einander, und schließen ein Thal ein, durch welches zur Regenzeit der Palmietfluß strömt. Aus diesem Thale führt ein hoher Paß, Hottentots Holland Kloof über den östlichen Bergzug nach Zwellendamm, dann vereinigen sich beide Bergzüge in einen, welcher sich fast in einer geraden Linie von Süden nach Norden erstreckt bis zur Lange Valley, wo er sehr unterbrochen wird. Bei Roodezand vereinigt er sich mit der östlichen Kette. Er fängt also unter 34° 20′ S. Br. an (die Kapstadt liegt unter 33° 55′) und erstreckt sich bis ohngefähr 31° 35′. Die südlichste Spitze von Afrika, das Cap Agulhas unter 34° 52′ ist aber keinesweges felsig und hoch, sondern der Abhang des nicht sehr hohen Schoonberges. Oestlich vom Cap, unter dem 41° 40′ O. L. an der Westseite der Kromme Riviers Bay in Krakekamma erhebt sich eine Bergkette ebenfalls aus dem Meere und zieht sich von O. nach W. in einer bedeutenden Ausdehnung fort bis zum 37° 35′ O. L., dem dort gelegenen Duivels Boß. Dort macht sie einen Winkel, zieht sich erst gegen N. W., dann mehr gegen N. oder N. N. W. in einer großen Länge in einer nicht gar großen Entfernung vom Ufer bis in unbekannte Gegenden. Sie scheint aber gegen N. immer an Höhe zu verlieren. Sie führt den Namen Zwartebergen da wo sie Lange Kloof und Zwellendamm von dem südlichen Küstenabhange scheidet. Bei Roodezand

verknüpft sich dieser Bergzug mit dem vorhin erwähnten mehr westlichen Bergzuge. Mit diesen Bergen gleichlaufend ziehen sich zwei andere Bergzüge in einer geringen Entfernung ebenfalls von O. nach W.; der nordlichste dieser Bergzüge führt den Namen Zwarteberge in Graf Reynet. Sie wenden sich gegen N. W. erleiden aber bald eine Unterbrechung, und es treten Aeste der vorigen westlichen Bergkette hervor, welche das warme und kalte Böckefeld einschließen. Aber die höchste Bergkette des südlichen Afrika so viel wir wissen, erhebt sich in einer großen Entfernung gegen N. und läßt zwischen sich und den Zwartebergen in Graf Reynet die hohe Bergebene, das Karro genannt. Diese Bergebene ist flach, wasserlos, mit Kiesel und Mesembrianthemen bedeckt. Die nördliche Gebirgskette heißt die Kette der Nieuweveld Berge und steigt nach Barrow's Angaben in ihren höchsten Spitzen auf 10000 Fuß. Sie zieht sich fast in einer geraden Richtung von O. nach W. verbindet sich im Osten mit den Bambusbergen, welche Lichtensteins mündlicher Versicherung nach den Nieuwevelds Bergen an Höhe wenig oder gar nicht nachgeben, und scheint sich bis nahe an das Meer zu erstrecken. Die Sneuwberge sind auf einer hohen Ebene zerstreute, oben abgerundete Berge, im Winter mit Schnee bedeckt. Fast unter demselben Grade der Länge, wo sich die Kette der Zwarteberge gegen N. W. wendet, macht auch diese nördliche Kette eine Biegung und wendet sich gegen N. W. Eine hohe Bergebene, das Agter Rogge Veld ist zwischen dieser nordwestlichen Kette, und einen Gebirgs-

haufen in Osten, welche man als einen Ast der Nieuwevelds Berge betrachten kann, eingeschlossen.

Wenn man den Verlauf dieser Gebirgszüge betrachtet, so kann man sie wohl nicht als Aeste des Zuges ansehen, welcher von der Südspitze von Afrika aufsteigt, so wie man gar wohl die Gebirge in Vorderindien als Zweige der Kette ansehen könnte, welche mit Kap Comorin aus dem Meere sich erhebt, und wie die Bergzüge in Neu-Holland vermuthlich Aeste der bergigten und felsigen Südspitze dieses Landes sind, denn die Zwarteberge sowohl, als die hohen Nieuwevelds, ziehen sich von Osten nach Westen und wenden sich dann nach Norden. Eher kann man den Bergzug, welcher nach der Bai False sich erstreckt, als einen Ast jener Gebirgsketten ansehen, und dann mag man die von O. nach W. ziehenden Bergzüge auf Neu-Holland zurückführen, und als Bruchstücke eines Gebirges ansehen, welches wie der Ural seinen Ursprung vom Pole nimmt.

Von diesen Bergen an zieht sich eine Gebirgskette in der Nähe der Ostküste von Afrika hin durch uns unbekannte Länder, daher wir nicht sagen können, ob sie große Unterbrechungen hat, oder nicht, und ob sie in mehr oder weniger Parallelketten fortzieht. Zwischen Cap Corrientes bis zum Cap Delgado, also vom 26 — 10° S. B. geht ein hohes Gebirge in mehrern gleichlaufenden Zügen und wie die Küste von S. W. nach N. O. und trennt die Küsten von dem hohen Binnenlande voll großer Seen. Sofala und Mosambique sind die Küstenländer zwischen diesen Breitengraden; tiefer im Lande

iegt hinter den Bergketten das Reich Monomotapa, hoch berühmt in den ältern Portugiesischen Reisebeschreibungen und Nachrichten von den Eroberungszügen dieses Volkes; weiter gegen Norden zieht sich das Lupatagebirge gleichlaufend mit der Küste fort. Westlich von diesem Gebirge soll sich ein großer Landsee befinden, welches auf eine Bergebene deutet. Der Zambezefluß, welcher das Gebirge durchbricht und dem östlichen Meere zufließt, soll weiter gegen Westen im Lande Chikowa, wo sich Silberminen finden, schiffbar sein, dann aber ostwärts gegen den Wasserfall oder die Stromschnelle Chicoronga im Königreiche Sacumba wieder unfahrbar werden. Das Gebirge folgt der Küste von Zanguebar oder Zanzebar nordwärts bis in die Nähe des Aequators, dann kommt aber bis zum Kap Guardafui eine wasserlose, wüste, unwirthbare Küste, so daß alle Nachrichten, alte und neue vom Innern des Landes fehlen. Wahrscheinlich ist es nur, daß eine Bergkette in der Nähe des Meeres das Binnenland von der Küste trennt, denn nur unter solchen Umständen kann das Ufer des Meeres dürr und wasserlos sein, weil dadurch die Wasser des Innern zurückgehalten werden, wie wir an der Küste von Mekran oder dem alten Gedrosien sehen. Hierauf folgt nördlich vom Kap Guardafui das Alpenland Habesch. Wir wissen durch alte und neue Nachrichten, daß dieses Land durchaus gebirgig ist, aber wir haben keine genaue Nachrichten über die Höhe und die Züge desselben. Vermuthlich gehen viele Züge neben einander durch dieses Land und erfüllen es mit Bergen. Das Gebirge erstreckt sich weiter durch

Sennaar und Nubien, doch in weniger gedrängten Zügen, und bildet endlich das Längsthal von Aegypten, in welchem der Nil herabströmt.

Ein Ast wie es scheint des habessinischen Gebirges, heißt das Mondgebirge, Dschebbel el Kamr, welches sich gegen Westen wendet. Der Bahr el Abiad oder der weiße Strom, kommt aus diesen Gebirgen und vereinigt sich mit einem östlichen Flusse, dem Bahr el Assuan oder dem schwarzen Flusse um den Nil zu bilden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß sich diese Bergkette wenn auch sehr verflächt durch das Land Dar Kulla mit dem Gebirge in Westen verbindet, welches die Küste von Guinea im Norden begränzt. Das breite Nilthal wird von beiden Seiten mit Bergen eingefaßt, die immer niedriger werden, je mehr sie sich dem Meere nähern. Gegen Westen sondert das Gebirge die Wüste von dem fruchtbaren Lande. In diesen Gebirgen sind die Tempel in Oberägypten umgehauen, welche Jahrtausenden getrotzt und wiederum die Bewunderung der neuesten Zeit erlangt haben.

In Habesch giebt es zwar keine mit ewigem, aber lange Zeit des Jahres hindurch mit Schnee bedeckte Berge. Von Antalow, eine der beiden Residenzen des Ras (Oberhauptes) von Tigre sah Salt in Westen das hohe Samengebirge noch im April mit Schnee, und den Nachrichten von Pearce zufolge, welche Salt erzählt, war dort schon wieder im October heftiger Schneefall. Dieses Samengebirge zieht sich von S. nach N. also ziemlich gleichlaufend mit der Küste zwischen dem

12—14° N. Breite und dem 38—39° O. L. von Gr. als Gränze zwischen dem Reiche Tigre und dem Habessinischen Kaiserreiche Amhara hin, worin Gondar die Hauptstadt ist. Südwärts von Antalow erhebt sich das Tigregebirge mit steilen, zerrissenen Gipfeln, welche die Gränzen zwischen den Habessiniern und den Besitzungen der Gallavölker machen. Ueberhaupt scheint das Gebirge in Habesch sehr unordentlich und zerrissen zu sein; der blaue Strom windet sich auf die sonderbarste Weise zwischen den Bergen umher, und kehrt in die Nähe seiner Quelle zurück, der weiße Strom durchbricht mehrere Bergketten, die von Fazuglo, von Dmir und Tuggala welche also einen Zug von O. nach W. haben müssen. Auch nachdem beide Ströme sich vereinigt haben, durchschneidet eine Kette nicht sehr hoher Berge den Strom. Weiter gegen Norden in der großen Ebene Nubiens zieht sich der Zug der Schigre Berge durch die Ebenen von O. nach W. Auch wendet sich der Nil nach W. und strömt auf Dongola, woraus man wohl auf ein großes Thal von O. nach W. schließen darf. Aber wenn man erwägt, daß in der Nähe des rothen Meeres ein Bergzug ununterbrochen von S. nach N. fortgeht, wenn wir lesen, wie zerrissen und felsig das Land auf dem Nordabhange der Schigre Berge ist; ferner, wie alle Wadis oder Wasserschluften eine Richtung gegen den Nil von W. nach O. haben, wenn sie gleich wegen Mangel an Wasser ihn nur selten erreichen, so wird es doch wahrscheinlich, daß in Westen ein wenn auch nur niedriger Bergzug von S. nach N. gleichlaufend mit dem

[illegible] sich hinzieht, von welchem die erwähnten [illegible] herabkommen, indem sie in den Seitenthälern, oder in den Querthälern dem Nil zufließen. Bei Dar el Hadschar, dem Felsengebiete, nördlich von Dongola nähern sich die Gebirge dem Nil von beiden Seiten, vorzüglich aber hebt sich dasselbe an den östlichen Ufern zu einer bedeutenden Höhe. Bis Syene in Oberägypten läuft der Strom zwischen Bergen und Felsen fort. Von Syene bis Kairo begleiten zwei Bergzüge den Nil und bilden ein Thal von etwa zwei Meilen Breite. Die östliche Bergkette ist die höchste, steilste, sie erfüllt das Land bis in die Nähe des rothen Meeres; die westliche bildet einen verflächten Damm zwischen der Wüste und dem Strome, welcher in der Nähe der östlichen Bergkette fließt. Weiter in Norden entfernen sich die Bergketten vom Nil und das Thal wird weiter. Da wo der Fluß sich theilt, um das Delta zu bilden, verflächen sich die Berge fast ganz und gar.

Die Verbindung des westlichen Nilgebirges mit dem Atlas läßt sich nicht bestimmt nachweisen, doch scheint keine große Unterbrechung Statt zu finden. Als Hornemann von Kairo westlich reiste, traf er bald bei Ummesdgir Gebirge, welche sich weiter westwärts gegen Siwah erstrecken und auf Rennells Karte die Gebirge von Mogarra heißen. Diese berühmte Oase des Jupiter Ammon ist ein Thal von Bergen umgeben. Hornemanns Reise ging nun weiter von Siwah längs dem Bergzuge von Gerdobo nach Augila, wo eine Ebene die Bergzüge unterbrach. Weiter westwärts zieht sich das Morai-



birge von S. W. gegen N. O. und unterbricht die
üste; dann erhebt sich gegen Westen der schwarze Ha-
lisch und zieht sich in einer langen Ausdehnung gegen
. W. hin. Mit ihm beginnen die Züge des Atlasge-
rges. In mehreren gleichlaufenden Bergzügen erstreckt
h das Gebirge durch ganz Nordafrika bis an die west-
he Küste. Die nördliche Kette heißt der kleine Atlas,
eil er sich nirgends bedeutend hebt, die südliche hingegen
r große Atlas. Zwischen ihnen sind einzelne Bergzüge
nd weite Thäler eingeschlossen. Am westlichen Ende er-
icht der Atlas die größte Höhe, man sieht die hohen
erge von Marokko aus in Osten das ganze Jahr hin-
urch mit Schnee bedeckt, welches auf eine Höhe von
0000 Fuß und darüber deutet. Das Atlasgebirge son-
rt die große Wüste von dem fruchtbaren Küstenstriche.

Es folgt nun eine Ebene wo der Senegal, der
ambia, der Rio grande und viele andere Flüsse dem
cean sich zuwenden, und zeigen daß sie aus einem
ohen Gebirge herabkommen. Dieses Gebirge tritt
i Sierra Leona an die Küste, zieht sich in vielen fast
leichlaufenden Zügen gegen O. und verkettet sich wahr-
heinlich zuletzt mit den habessinischen Gebirgen. In der
ähe der Küste erstreckt sich ein Zweig gerade gegen N. O.
elcher von dem Gambia und dem Rio grande durch-
rochen wird. In seinen Thälern wohnen die Fulah und
usu-Neger, besser gebildet als ihre Stammverwandten
wohl an Gestalt als Geist. Das Nordland der Ge-
irge gegen die Wüste zu, bewohnen die Mandingoneger.
Weiter gegen O. nimmt das Gebirge den Namen Kong

an und zieht sich durch unbekannte Gegenden, indem es das Küstenland Guinea von der nördlichen Wüste trennt. Das Gebirge ist berühmt wegen des Goldes, welches sich dort findet und den Europäern an alle Guineaküsten zugeführt wird. Viele Vorberge des Konggebirges begränzen diese Küste und bilden das hohe Land der blutgierigen Aschanties, welches wir durch die Gesandtschaftsreise des Engländers Bowdich näher kennen gelernt haben*). Gegen Osten in Dahome, von noch blutgierigeren Negern bewohnt, scheint sich das Gebirge zu entfernen, denn diese Gegend wird als ganz flach geschildert. Da wo die Küste sich wieder aus ihrer Richtung von W. nach O. südwärts zieht, kommt ein großer Fluß aus dem Innern des Landes, welchen die Engländer Gaboon, die Anwohner Arbönga nennen. Von den sonderbaren Verzweigungen dieses Stromes, sogar von einer Verbindung mit dem Kongo hat uns nach Berichten der Einwohner Bowdich Nachrichten gegeben. Aber diese Nachrichten widersprechen den alten ganz und gar, indem hier im Innern des Landes das hohe Land der Amboser liegen soll. Gegen Süden vom Gaboon erheben sich die Berge wieder, und der Kango oder der Zairefluß, welcher sich unter dem 6° S. Breite und 13 O. L. v. Gr. in das Meer ergießt, hat nur in der Nähe des Ausflusses flache Gegenden, dann erscheint der Fetischfelsen, eine hohe Granitmasse, und bald erhebt sich der Boden zu

*) Mission from Cape Coast oastle to Ashantee. London 1819. 4.

Bergen. Hinter Embamma, dem Hauptorte des Landes, wird der Strom enger, windet sich zwischen hohen Schieferbergen durch und hört bald auf schiffbar zu sein. Die Vermuthung daß der Kongostrom vielleicht der Niger sein möchte, veranlaßte die Reise des Capt. Tuckey nach diesem Strome*), welche aber ein unglückliches Ende nahm, indem der Anführer sowohl als die Gelehrten der Expedition starben. Es ist höchst wahrscheinlich, daß sie von den Eingebornen vergiftet wurden, da sie geschickte Giftmischer nach den eigenen Angaben der Reisenden sind. Südwärts vom Kongoflusse liegen nach ältern portugiesischen Nachrichten die Krystallgebirge, dann folgen die Salpetergebirge und Salzgebirge. Das Reich Matamba, welches sich von 7 — 13° S. Br. erstreckt, ist durchaus ein hohes Gebirgsland. Von der Küste Benguela tief landeinwärts sollen sehr hohe Gebirge liegen, auf welchen der Coanzafluß entspringt. Er durchbricht die Serra de Prata, das Silbergebirge. Noch weiter südlich liegen wiederum Krystallgebirge, auch die kalten Gebirge, Serra Frio, welche auch wohl Schneeberge genannt werden. Zwischen diesen Gebirgen und dem Kap strömt der Oranjefluß von den Gebirgen in Osten herab, durch felsige Gegenden und verliert sich wie es scheint, zur trocknen Jahrszeit im Sande, indem er in der nassen Jahrszeit das Meer in unbekannten Gegenden erreicht.

Nach dieser Darstellung der Gebirge ist es sehr wahr-

---

*) Narrative of an expedition to explore the river Zayre usually called the Congo. London 1818. 4.

scheinlich, daß eine hohe Bergebene vom Kap bis an das Konggebirge die Mitte des Landes einnimmt. Sie ist uns noch bis auf die südlichste Spitze wo die Bosjesmans wohnen ganz unbekannt, und auch von diesem südlichsten Theile wissen wir wenig. Vormals große und durch die Nachrichten der Portugiesen berühmte Reiche Monomotapa und Monomugi befanden sich auf dieser Ebene, vermuthlich jetzt durch wilde Horden unterjocht und zerstört. Von diesen wilden, grausamen Nomaden, sind die Schaggas im südlichen Theile, die Gallas im nördlichen Theile durch ihre Eroberungszüge bekannt geworden. Sie sind wie die mongolischen Völker auf der Bergebene im mittlern Asien Völker, welche die bestehenden Reiche zerstören oder verändern. Nordwärts vom Konggebirge und dem Niger befindet sich die große Wüste Sahara. Das Konggebirge, oder vielmehr das Vorgebirge desselben mit den bewässerten Abhängen fassen sie von der Südseite, von der Nordseite der Atlas ein. Ostwärts senkt sie sich gegen Aegypten, durch Bergzüge, welche gegen Norden sich verflächen, davon geschieden, gegen Westen wird sie zum Theil noch von einem Arm des Atlas eingefaßt, weiter hin senkt sie sich gegen das Meer. Wie viele Ebenen ist sie nicht überall ganz flach, sondern mit Bergzügen durchzogen, welche wenigstens über die Fläche sich nicht sehr erheben. An der Ostseite liegen einige Oasen, wo Wasser zwischen den Bergen hervorquillt und die Gegend fruchtbar macht. Man sieht deutlich an ihrer Lage fast im Reihen, daß sie unterbrochene Glieder von Gebirgsketten sind. Eine Linie von Oasen geht bei-

nahe in einer Richtung von NNW. nach SSO. und fängt unter 29° 12 N. Br. mit der Oase des Jupiter Ammon oder Siwah an, von Brown, Hornemann, dem General Minutoli und den preußischen Reisenden Ehrenberg und Hemprich besucht. Weiter südlich folgt die nördliche oder kleine Oase, El Wah genannt von 28 bis 26° N. Breite also sehr lang, aber sehr schmal, von Belzoni in neueren Zeiten besucht; dann folgt in einer geringen Entfernung die große oder südliche Oase El Kibli genannt, welche Brown zum Theil durchreißte. Das Land Fur (Dar Fur) das Ziel von Browns Reise, liegt in dem Striche der Oasen und kann selbst als eine Oase angesehen werden. Eben so können wir eine Linie von Oasen annehmen, welche die vorigen gleichsam schneidet, und sich von O. nach W. erstreckt. Es sind die schon oben in einer andern Rücksicht angegebenen Oerter Augila und Fezzan mit welchen auch Siwah in einer Richtung liegt. Aber an der östlichen Seite ist die Wüste so viel wir wissen ohne Oasen, und weit unwirthbarer. Sie ist an den meisten Orten hoch mit Sand bedeckt, welchen der Wind zu veränderlichen Bergen zusammen weht. Aber an vielen Stellen fehlt der Sand, und es ist an dessen Stelle eine trockener fester Lehmboden vorhanden, worauf eben so wenig etwas wächst, als im dürren Sande. Zuweilen verhindert der salzige Boden, wie in der persischen Wüste, die Vegetation.

Eine Ebene wie die chinesische Ebene, oder die Ebene des Ganges hat Afrika durchaus nicht, nur das Delta einiger Ströme bietet eine Ebene dar. So das Delta

des Nils, des Senegal, des Gambia, des Kongo. Uebrigens sind die Küstenländer nur sehr schmal und die Gebirge erheben sich in der Nähe der Küste.

Afrika ist mit wenigen Inseln umgeben, die Insel Madagaskar an der östlichen Küste gehört überhaupt zu den größten Inseln und gegen sie sind alle andere Inseln um Afrika unbedeutend. Sie ist von SSW. nach NNO. ausgedehnt und ein hohes Gebirge durchzieht sie der Länge nach, völlig gleichlaufend mit den hohen Gebirgen des gegenüber liegenden festen Landes. Nördlich von dieser großen Insel liegt die Gruppe der Seschellen in unordentlicher Zerstreuung, gleichsam als habe sich die Bergkette von Madagaskar zersplittert. Die Inseln Mauritius und Bourbon sind vulkanisch vielleicht ferne Vorläufer der sundaischen Inseln. Alle Inseln auf der Westküste von Afrika gehören zu einer vulkanischen Kette, und stehen in keiner Verbindung mit den Bergen des festen Landes. Zu ihnen gehören Tristan d'Acunha, die Ascensionsinsel, St. Helena, die Inseln des grünen Vorgebirges, die Kanarischen und Madeira, auch die Azoren. Einige kleine Inseln nahe an der Küste, mögen als einzelne Vorberge der Küstenkette anzusehen sein.

8.

Europa.

Europa ist eine zu Asien gehörende Halbinsel, oder vielmehr ein Vorgebirge des großen Welttheils. Der Ural und Jaik scheiden es von Asien. Der Ural hat an der westlichen europäischen Seite viele Vorberge, da hin=

hingegen dasselbe Gebirge gegen Osten rasch abfällt, der letzte Zug von jenen Vorbergen des Uralischen Gebirges scheint noch das kleine niedrige Waldaischen Gebirge in Rußland zu sein. Uebrigens sind diese Uralischen Berge von allen andern europäischen Bergen völlig getrennt, und diese können weder als Aeste, noch als gleichlaufende Züge des Urals betrachtet werden.

Das Kaukasische Gebirge berührt gleichsam Europa in der Krym. Verlängert man nämlich die Linie, welche das Kaukasische Gebirge bezeichnet, wie es sich von Elbus nordwestlich wendet und in der Nähe des schwarzen Meeres hinläuft, in derselben nordwestlichen Richtung durch einen Theil des schwarzen Meeres, so trifft man auf die südliche sehr gebirgige Spitze der Krym. Weit umher ist Ebene; plötzlich am Ufer des Meeres erhebt sich das Gebirge, so schnell, so unvorbereitet, daß man wohl über das Meer hinblickt, um zu sehen, woher es kommen möge. In der Halbinsel selbst nimmt es eine etwas veränderte Richtung an; es zieht sich nämlich westsüdwestlich am Ufer des Meeres hin. In der Nähe von Theodosia oder Kaffa fängt es mit dem östlichen Ende an und erstreckt sich bis Balaklawa am westlichen Ende in einer Länge von 150 Wersten bei einer ungleichen Breite, und zwar in der Mitte breiter als an beiden Enden. Gegen Norden verflächt es sich sanft, gegen Süden und das Meer setzt es steil und schroff ab. Auch erhebt es sich gegen Süden am meisten, und macht längs der Seeküste eine wenig unterbrochene Kette von ungeheuer hohen Felsenwänden, welche sich nord-

wärts mit hohen, kalten, noch spät im Mai mit Schnee bedeckten Alpenflächen, welche die Tataren Jaila nennen, gegen das Vorgebirge senken. Am mächtigsten und fast ununterbrochen hoch läuft es am Seeufer hin von Balaklawa bis Aluschta. Es macht durch seine nördliche Verflächung zuerst die Jaila von Baidari oder Uffanschi, ferner die von Koko, und endlich gegen Aluschta die sogenannten Babugan Jaila, über welche hohe Alpenfläche sich einige einzelne Berge noch mehr erheben. Bei Aluschta ist dieser Zug durch ein weites Thal unterbrochen, im welchem der Tschatirdagh oder Zeltberg, der höchste in der Krym, sich zwischen dem Ursprunge der Altna und des Salgir erhebt *). Nach Engelhardts und Parrots Messungen hat der Tschatirdagh eine Höhe von 4740 Par. Fuß über die Meeresfläche, gehört also überhaupt zu den nicht sehr hohen Bergen **). Fast zu derselben Höhe, nämlich 4723,8 Fuß, erheben sich die Klippen der Babugan Jaila, welche zur Seite des Tschatirdagh liegt und mit demselben verbunden ist, ja vielleicht sind einige des starken Nebels wegen nicht erstiegene Klippen, noch höher als derselbe. Nahe am Meere endigt sich das Gebirge plötzlich, und wir können nirgends eine Fortsetzung desselben finden. Das Kaukasische Gebirge ist also dadurch sehr ausgezeichnet, daß es schnell

*) P. S. Pallas Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reiches. Leipzig 1803. B. 2. S. 95.

**) M. v. Engelbards und Fr. Parrots Reisen nach der Krym und dem Kaukasus. Berlin 1815. 1 Thl. S. 17.

vom Meere, dem Kaspischen aufsteigt, ohne von dieser Seite mit irgend einem andern zusammenzuhängen, daß es in seinem kurzen Zuge schnell eine sehr bedeutende Höhe erreicht, nordwärts durch eine große Ebene von allen andern Bergen weit gesondert ist, südwärts nur durch Vorberge einigermaßen mit andern Bergen zusammenhängt und westlich eben so schnell wiederum absetzt, als es östlich anfing.

Man kann indessen wenn man will, die Fortsetzung des Kaukasischen Gebirges in Europa westwärts von der Krym, jenseits des schwarzen Meeres wiederum suchen. Dort erhebt sich nämlich das hohe Gebirge, welches im Allgemeinen den Namen der Karpathen führt, bei dem Passe Bozza in dem Winkel, wo die Gränzen von Siebenbürgen, der Moldau und der Wallachei zusammenkommen. Bis dahin erstreckt sich die große europäische oder wie wir sie nennen wollen, nördliche Ebene. Das Gebirge theilt sich sogleich in zwei Arme; der eine zieht sich nordwärts und bildet das Gebirge Lipschen an der Gränze von Siebenbürgen und der Moldau bis zum Paß von Oytosch. Hier theilt sich das Gebirge in zwei gleichlaufende Züge, der östliche höhere läuft an der Gränze fort, und bildet das zerrissene Gebirge, Kelemen Hawasch, der westliche schließt mit dem vorigen die Landschaft oder den Szekler Stuhl Jörgau (Györgyö) nordwärts und südwärts die Stühle Ober- und Unter-Eschek ein. Er hat viele kleinere Zweige, welche sich in Siebenbürgen verbreiten. Bei dem Gebirge Borßek, wo der Sauerbrunn gleiches Namens hervorquillt, trifft er wie-

der auf das Hauptgebirge. Gegen Norden setzt sich die Kette der Gebirge von Kelemen Hawasch bis zum hohen Petrosch an der Gränze von Siebenbürgen und der Buckowina fort; das Dorf Borscha in der Nähe des Petrosch macht die dreifache Gränze von Ungarn, Siebenbürgen und der Buckowina. Niedrige Zweige erstrecken sich in die Buckowina gegen den Dniester, wo sie den Buckowiner Wald bilden; die äußersten Berge gegen die große nordöstliche Ebene. Vom Petrosch wendet sich der Zug der Karpathen gegen Westen und scheidet Ungarn und Gallizien. Schon in der Marmaoscher Gespannschaft erhebt er sich sehr, und zieht sich immer höher nach Norden, bis er fast gerade in der Mitte des Bogens, welcher Ungarn nördlich begränzt, sich zum hohen Tatra erhebt *). Dieses Hochgebirge oder Centralgebirge erstreckt sich vom Thale Koprowa bis Weißwasserspitze, von welcher das Weißwasserflüßchen herabkommt, um sich bei Kesmark mit dem Poprad zu vereinigen. Es besteht so zu sagen, aus einer Bergmasse, welche fast nirgends getheilt oder unterbrochen ist, und dessen Kamm fast immer in gleicher Höhe und zwar höher als 6000 Fuß über die Meeresfläche sich erhebt, auf welcher aber hier und Bergspitzen noch höher und zwar um 1000 Fuß höher aufsteigen **).

Die Magyura, ein Gebirge, dessen höchste Gipfel

---

*) S. J. H. v. Fichtel Mineralogische Beschreibung der Karpathen. Wien 1791. Erster Theil.

**) G. Wehlenberg Flora Carpathorum principalium. Goetting. 1814. p. 46.

)0 Fuß nicht übertreffen, macht die Ver-
pfung mit den vorhin genannten östlichen Karpathen.
Poprad durchbricht hier die Kette und scheidet die
gyura von den übrigen Karpathen ab; von dem
hgebirge wird sie durch das lange Tsaro Thal ge-
ben, welches sich beim Tsarer Päß zu 3286 Fuß
ht. Hier folgen nach Westen die Scepuser Alpen
er welchen die Hinter Leithe von 6481 Fuß, der
rnberg, eine Erhöhung an der Vordern Leithe von
)9 Fuß, der Thorichter Gern von 6301 Fuß, der
rlsberg von 5586 Fuß die höchsten sind. Das Weiß-
ser scheidet diese Scepuser Alpen, welche auch das
telgebirge genannt werden, von dem Gebirge gegen
en, und der Sattel, ein Berg von 5379 Fuß hoch,
bindet sie mit dem Gebirge gegen Westen. Die Kes-
ker Alpen umgeben den Grünsee und den Rothesee;
letztere liegt auf einer Höhe von 5472 Fuß und
r ihn erhebt sich der Rotheseethurm ohngefähr
0 Fuß hoch. Weiter gegen Westen erheben sich die
mnitzeralpen, unter diesen die Große Lomnitzerspitze
2 Fuß hoch. Der Gipfel ist abgestumpft und erhebt
wie eine Säule über die andern Berge, von allen
ten mit fast senkrechten Felsen umgeben, so daß man
in den Spalten mit Hunden kletternd die Spitze
icht. Der Fünfsee 6121 Fuß ist der höchste See
den Karpathen. Gegen diesen See kommen von
Eisthalerspitze wahre Gletscher hinab, deren Masse
en den untern Rand sehr zerrissen ist und die Vor-
Eisthäler anfüllt. Auch steigen auf der entgegen-

welcher von Norden nach Süden sich erstreckt, von der Wag durchschnitten und danach in die nördliche und südliche Fatra getheilt wird. In der nördlichen Fatra erhebt sich noch der Krivan von Thurocz auf 5300 F. Das Gebirge bildet ein Längsthal, gegen Norden und Süden von Bergen umschlossen, in welchem Neumärk liegt; worauf die Babia Gora folgt, südwärts von Krakau, bedeutend niedriger als die Tatra, denn die Höhe von 5400 Fuß, welche ihr Hacauet giebt, scheint zu groß. Weiter zieht sich das Gebirge über Teschen südwestwärts nach Mähren und österreichisch Schlesien.

Von diesem langen Zuge erstrecken sich Zweige nach Norden und nach Süden. Die nördlichen Zweige gehen nicht weit, sondern endigen sich bald in der gallizischen Ebene. Zu diesen gehört auch der Zweig, welcher als ein niedriges, aber erzreiches Gebirge von österreichisch Schlesien nach preußisch Schlesien zieht.

Der Annaberg, der höchste in diesem Zuge, hat eine Höhe von 1422 Fuß. Weit bedeutender sind die Zweige, welche sich gegen Süden nach Ungarn erstrecken. Unter diesen nimmt den ersten Rang ein, das Gebirge, welches an der dreifachen Gränze von Gallizien, Ungarn und Siebenbürgen aus den Karpathen abgeht, und sich an der Gränze von Ungarn und Siebenbürgen gegen Süden hinzieht, bis es sich mit der südlich ungarischen Gebirgskette vereinigt. Es ist wegen seiner mannichfaltigen Bergwerke sehr berühmt. Hier befinden sich von Norden nach Süden, die Bergwerke von Kapnik, Nagybanya, Felsöbanya, und weiter südwärts von Klausenburg, Kisch-

banya, Offenbanya, Vöröschpatak, Fatzebay, Nagyag, Escherteſch, Toplitza, Boitza, Treßtyan, Herzegan, Ruda, Stamiſcha, Gajanell, Porkura. Zwiſchen Escherteſch und Dewa ſetzt das ſiebenbürgiſche Erzgebirge über den Fluß Maroſch, und verbindet ſich dann mit der ſüdlich ungariſchen Bergkette. Ein anderer mehr gegen Weſten von Norden nach Süden herabgehende Zweig der hohen Tatra geht nach Eperies und Tokai, wo er wegen ſeiner Weinberge bekannt genug wird. Hierauf folgt ein mächtiges Gebirge, welches ebenfalls als Zweig der hohen Tatra von Iglo über Roſenau und Schmelnitz bis Jobſau, unweit Kaſchau hinſtreicht, worin in oberungariſchen Kupfer und Eiſenbergwerke gebauet werden. Am meiſten gegen Weſten geht das niederungariſche Erzgebirge von der Hauptkette aus und wird beſonders bei Schemnitz und Kremnitz durch ſeine reichen Erzgänge ſehr berühmt. Andere kleinere und weniger merkwürdige Zweige des Hauptgebirges müſſen hier übergangen werden.

Wir kehren zu dem Urſprunge des karpathiſchen Gebirges zurück, zu dem Paſſe Botza an der gemeinſchaftlichen Gränze von Siebenbürgen, der Moldau und Wallachei. Der andere ſüdliche Arm wendet ſich ſogleich gegen S. W. Hier machen den höchſten Zug die Gebirge Schipot, Domgo, Tſchug und Tigay, worauf das Fogaraſcher Gebirge folgt, welches vom Paſſe Terzburg ſich acht Meilen weit in einer gleichen Höhe fortzieht, und der Tatra in Norden an die Seite geſetzt werden kann. Es wird nur im Julius und Auguſt auf ſeinen Höhen von Schnee frei. Die Goldſeifenwerke zu Ohlapiau lie-

gen in den Vorbergen dieses Zuges. Bei Rothenthurm senkt sich das Gebirge und verbindet sich mit dem Hatzeger Gebirgszuge, welcher seiner Höhe nach der dritte am Range in Siebenbürgen sein soll. Er verbindet sich mit dem Bannatischen Gebirge, welches reich an Erzen ist, und den ganzen Bannat mit Bergen erfüllt. Gegen die Donau bei Belgrad werden die Berge niedriger und machen den Gebirgsarmen und Vorbergen Platz, welche von Süden heraufsteigen, um den Hauptzug des Hämus fortzusetzen.

Wir verfolgen den nördlichen viel längern Zug der Karpathen weiter, welchen wir verlassen haben, nachdem er das niedrige oberschlesische Erzgebirge, welches sich über Tarnowitz und Annaberg nach N. verbreitet, als Zweig abgegeben hat. Der Hauptzug zieht sich von Teschen in einigen Windungen südwärts von Troppau weg, wendet sich bald nordwärts und erhebt sich zu dem Mährischen Schneeberge. Auf seinem Zuge weiter gegen Norden bildet es den Glatzer oder großen Schneeberg in der Grafschaft Glatz, welcher nach Charpentier *) eine Höhe von 4300 Fuß hat. Am Schneeberge vereinigen sich die beiden Züge des Gebirges, wovon der eine und höchste auf der westlichen Seite sich befindet, nach Reinerz geht, den Bergen der Hauschauer sich anschließt, darauf mit dem Zuge sich verkettet, welcher südwärts von der Schneekoppe in Riesengebirge herab kommt. In diesem Zuge findet sich die hohe Mense 3242 Fuß hoch, und die

*) Darstellung der Höhen verschiedener Berge, Pässe und Orte Schlesiens von T. v. Charpentier. Berlin 1812. 4.

Heuscheuer 2893 Fuß hoch. Der östliche Zug welcher die eigentliche Fortsetzung der Gebirgskette von österreichisch Schlesien macht, zieht sich vor Landeck hin nach Reichenstein, wo er ein vormals reiches Erzgebirge bildet und verknüpft sich dann mit dem Eulengebirge, wo die hohe Eule nach Gersdorf bis zu 3326 Fuß, nach Charpentier zu 3036 Fuß hinansteigt. Ein zerrissenes Porphyrgebirge bei Waldenburg, in welchen sich der Hochwald auf 2760 F. nach Gersdorf, auf 2699 nach Charpentier erhebt, verkettet diesen vordern Zug mit dem Riesengebirge. Dieses steigt schnell zu der Höhe der Schneekoppe oder Riesenkoppe heran, welche Charpentier auf 4950 F., Gersdorf auf 4920 F., Gerstner auf 4884 F., setzen. Von diesem Berge, dem höchsten in der ganzen Gebirgskette, obwohl noch bedeutend unter der Schneelinie, ziehen sich zwei Bergzüge nach Norden, in dem ersten, welche man auch den Schmiedeberger Kamm nennt oder östlicher liegen die große und kleine Sturmhaube, das hohe Rad und der Reifträger, in dem zweiten oder westlichen der Braunsberg, die schwarze Koppe und andere. Das hohe Rad ist nächst der Schneekoppe der höchste Berg von 4702 Fuß Höhe nach Charpentier oder 4661 nach Gersdorf. Die beiden Züge vereinigen sich wieder in dem Isergebirge, welches den Zug nach Norden fortsetzt, und mit der Tafelfichte von 3370 Fuß endigt. Hier wenden sich die Berge immer mehr westlich, und verketten sich mit den Bergen der Ober-Lausitz bei Zittau.

Das Riesengebirge, oben stumpfig und eben anfangend Alpenpflanzen zu tragen, ist schmal und zieht sich

zwischen der grossen östlichen Ebene und der kleineren westlichen, böhmischen Ebene hin. Diese ganze schlesische Gebirgskette hat wenig Arme und überhaupt auch wenig Vorberge. Ein Zweig zieht sich vom mährischen Schneeberge nach der Bischofskuppe bei Johannisthal, und von dem Eulengebirge bis Reichenbach. Zu den Vorbergen kann man rechnen die Berge bei Ottmachau, welche die Neiße begleiten, und einen Arm nach Münsterberg schicken, den Zobten, nebst andern, zerstreuten, niedrigen Berge, die Berge welche sich westlich von Hirschberg vor dem eigentlichen Riesengebirge hinziehen, und viele einzelne Basaltberge. Die Vorberge gegen Böhmen sind dichter ans Gebirge gedrängt und fallen schneller gegen die Ebenen ab.

Wir müssen hierbei an das erinnern, was oben von dem Bau der Berge überhaupt gesagt wurde, daß jede Kette aus mehreren Zügen besteht, das jeder Zug wiederum mehrere Berge hat, daß die Verbindung der Berge unter einander seitwärts geschieht; es bedarf also nur einer Erweiterung und Vertiefung der Thäler, um die Bergketten zu zerstückeln und Unterbrechungen darzustellen, welche der Natur eigentlich fremd sind. Da die schlesische Kette sehr schmal ist, so konnte man die einzelnen Züge anführen.

Das Riesengebirge verbindet sich mit den Bergen der Oberlausitz, und diese sind durchaus nicht von dem sächsischen Erzgebirge getrennt. Die Lautsche oder der Spitzberg bei Waltersdorf unweit Zittau erhebt sich auf 2407 F. nach Gersdorf. Das Gebirge zieht sich gegen

Westen — der höchste Kamm wendet sich etwas südwärts, fällt auf der Südseite gegen Böhmen schnell ab, hat dagegen auf der Nordseite eine Menge Bergzüge, welche sich allmählig in die nördliche deutsche Ebene verlaufen. Bei Königstein und Schandau in der sächsischen Schweiz wird es von der Elbe durchbrochen. Eine Reihe von Sandsteinfelsen mit wagerechten, kaum geneigten Schichten umgeben die Elbe, und zeigen, daß hier ein wahrer Durchbruch, keine Versinkung oder Erhebung geschehen ist. Das Erzgebirge ist berühmt wegen der Menge von reichen Erzgängen, welche sich darin finden, besonders sind die nördlichen, niedrigen, sich verflächenden Berge reich an Erzen. Die höchsten Berge sind: der Sch[illegible]wald im Joachimsthaler Revier in Böhmen, 3870 Fuß nach Charpentier, der sächsische Fichtelberg bei Unter-Wiesenthal 3781 nach Gersdorf und 3621 F. nach Charpentier, und der Auersberg bei Eybenstock 3090 Fuß nach Charpentier.

Von Eger gegen Südwest, und zwar deutlich abgesetzt gegen das Fichtelgebirge, kommt ein Bergzug herauf gegen das Erzgebirge, erreicht es beim Durchbruch der Elbe, und verbreitet sich jenseits desselben gegen Nordwest. Es ist das böhmische Mittelgebirge. Zwischen Eger und Karlsbad ist es zusammenhängend, ziemlich hoch und granitisch, weiter gegen Westen besteht es aus kegelförmigen getrennten Porphyr- und Basaltbergen. So zieht es sich nach Teplitz und Bilin, bringt Basaltberge nach dem Erzgebirge an dem Durchbruche der Elbe, weiter nach Stolpe, zerstreut sich überhaupt um-

her, so daß die Landskrona bei Görlitz, der Gräditzberg in Schlesien, die Striegauerberge daselbst dazu ebenfalls zu gehören scheinen. Vielleicht ist der Basaltfelsen in der kleinen Schneegrube am Riesengebirge mitten im Granit ein Abkömmling dieses Bergzuges, und vielleicht rührt die plötzliche Erhebung des Riesengebirges daher. Diese Vermischung eines jüngern unstreitig vormals vulkanischen Gebirges mit einem ältern mag in vielen andern Gegenden vorhanden sein, wo man weniger darauf Acht gegeben hat. Ich vermuthe es in den ungarischen Bergzügen, wo das bannatische Gebirge und die Verkettung des nördlichen mit dem südlichen durch den ungarisch siebenbürgischen Zug viel Sonderbares hat, ich vermuthe es in Natolien und im Ochotzkischen Meerbusen. Es scheint mir auch deutlich zu zeigen, daß man neben dem Gebirgsart auch auf den Gebirgszug zu sehen hat. Noch gegen Südwesten erheben sich einzelne Basaltberge bis in das Fichtelgebirge.

Gegen Nordwest zerspaltet sich das Erzgebirge in viele kleine Züge über Plauen, Greitz nach Rudolstadt und Salfeld, und so schließt es sich dem Thüringerwald an. Ein anderer Ast zieht sich nördlich nach Jena und Naumburg, wird sehr niedrig, breitet sich über Eckartsberge aus, hält zwar in niedrigen Bergen, aber doch nicht arme Erzniederlagen im Mansfeldischen und schließt sich dann den Vorbergen des Harzes an. Der Harz ein Gebirge, welches auf die oben angezeigte Weise mit dem Erzgebirge, über Nordhausen mit dem Thüringerwald, über Göttingen mit den Hessischen Bergen ver-

knüpft ist, steigt gegen Osten und das flache Land sehr rasch an, bildet den Brocken hart am flachen Lande von 3486 Fuß nach Villefosse, von 3276 nach Lindenau, und in der Nähe des Brockens dem Bruchberg von 3018 Fuß, den Wurmberg von 2880 F., die Achtermannshöhe von 2706 Fuß und den kleinen Winterberg von 2652 F. alles nach Villefosse. Der Harz erstreckt sich von S. O. nach N. W. hat bedeutende Erzgänge bei Klausthal, Andreasberg und im Rammelsberge, bei Goslar, einem Berge der wiederum nur durch sehr niedrige Vorberge vom flachen Lande geschieden ist. In seiner Mitte erhebt sich der Kahlenberg bei Zellenfeld nur auf 2184 nach Villefosse. Aber die Breite des Gebirges nach allen Seiten giebt dem Harz einen größern Gebirgscharakter als dem Riesengebirge, dem Thüringerwalde, dem Erzgebirge und anderen Gebirgen Deutschlands. In zahlreichen Aesten verbreitet er sich nordwestlich in das flache Land, und seinen Aesten und Vorbergen schließen sich die Berge an, welche die Weser begleiten, und ihren Lauf unter allen Bergen Deutschlands am Weitesten nördlich fortsetzen, denn sie verlieren sich erst bei Minden.

Nachdem wir diese Bergzüge auf ihrer ganzen Strecke verfolgt haben, müssen wir ganz zurückgehen nach einer andern Bergkette, welche sich wie die vorige gegen Osten und noch weiter am Ufer des schwarzen Meeres erhebt. Sie fängt dort südwärts von Varna mit der Spitze Eminah und dem Vorgebirge Kara Burun an, und läuft ununterbrochen an der Gränze von Bulgarien hin, theils Romanien, theils Macedonien trennend. Dieses Gebirge

heißt jetzt Tschengis, oder nach dem allgemeinen Namen Balkan, vormals hatte es den Namen Hämus. Wir kennen es seinen Höhen und anderen natürlichen Verhältnissen nach sehr wenig, weil seine Gipfel von wilden Räubern unsicher gemacht werden. Der Orbalos soll sich bis zu 9000 Fuß und über die Schneegränze erheben. Eine Menge Zweige verbreiten sich gegen Norden in die Bulgarei und erstrecken sich bis an die Donau. An den Gränzen von Servien gegen Norden und Macedonien und Albanien gegen Süden wird das Gebirge niedriger und heißt der kleine Driba, schickt aber viele Aeste nach Servien, unter diesen den Bujukdas, doch kommen diese Züge sehr niedrig an dem Ufer der Donau an. Dann hebt sich die Gebirgskette wiederum sehr, macht in dem Plissiwiczer oder Pleßnitzergebirge die Gränze zwischen Bosnien und Dalmatien, und sendet viele Aeste nach Bosnien und bis nach Croatien und Slavonien. Der höchste Gipfel des Plissiwiczergebirge soll nach Graf v. Waldstein und Kibaibel 5550 Fuß hoch sein. Fast gleichlaufend mit ihm geht der Wellebit oder Wellebitsch in der Nähe der Küste und weiter nördlich die Kapella, welche sich mit dem Karst oberhalb Triest und dem Gebirge in Krain verbindet. Hacquet nennt diese Alpen die Dinarischen Alpen von dem Berg Dinario, den er zu 7000 Fuß Höhe angiebt; der Klock oberhalb Zerg soll 6500 Fuß hoch sein. Das Gebirge fährt in seiner Richtung gegen Norden fort, hatte schon bei den Alten den Namen der Julischen Alpen von Forum Julii, wird bei Idria erzführend, und erhebt sich an seinem östlichen

Ende im Terglau zu einer Höhe von 9378 nach Schuckburgh und 9294 Fuß nach Hacquet. Er hat auf seiner Nordseite wahre Gletscher, unter welchen der Past-rze Gletscher 6600 Fuß hoch, sehr bekannt ist. Das ganze Gebirge, welches aus Kalk besteht, ist mit vielen und großen Hölen angefüllt, welche schon lange die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen haben. Nördlich folgen ununterbrochen die Alpen in Kärnthen, wo sich die Villacher Alpe auf 7375 F. erhebt; in den niedern Zügen finden sich Erzniederlagen, bedeutende Aeste folgen der Sau gegen Osten, ein ansehnlicher Zweig setzt über den Fluß, erfüllt Steiermark mit Bergen, welche Eisen in Menge liefern, zieht sich gegen Wien, erhebt sich in der Nähe der Hauptstadt zum Schneeberg, 6444 Fuß hoch und verbreitet sich in vielen einzelnen Zügen gegen die Donau, welche sie zum Theil übersetzen und nach Böhmen und Mähren streifen. An die Kärntner Alpen schließen sich die Norischen Alpen in Salzburg, voll Berge der ersten Höhe, von welchen wir nur den höchsten in dieser Kette, den Groß-Glockner am südlichen Ende derselben von 11,982 F. nach Schiegg, den Watzmann in der Nähe der bairischen Ebene von 9058 Fuß und den Untersberg dicht über Salzburg von 5516 Fuß nennen wollen. Das hohe Gebirge wendet sich westlich, durchzieht Tyrol, immer sich an Höhe gleichbleibend, und verknüpft sich durch die Oertler Spitze, welche den höchsten Bergen von der Schweitz an Höhe wenig nachgiebt, mit den Alpen dieses Landes.

Kein

Kein Gebirge auf der ganzen Erde übertrifft die Schweitzer Alpen an Schönheit. Wenn auch nur einige Gipfel derselben sich über alle andere Berge in Europa an Höhe erheben, so bietet doch kein anderes Gebirge das wundervolle Schauspiel der Gletscher in solcher Größe und Mannichfaltigkeit dar. Keines hat solche liebliche, mit Städten und Dörfern und Wohnungen umgebene Seen, keines solche angebauete, volkreiche Flußthäler; in keinem Gebirge hat die Natur in solcher Fülle ihre Blüten verstreuet. Es ist eine Verbindung des Erhabenen mit dem Lieblichen, wie es sonst nirgends vorkommt und vorkommen kann.

Die Hauptrichtung des Gebirges geht von N. O. nach S. W. mit mannichfaltigen, entweder nicht gar großen oder bald wiederkehrenden Abweichungen einzelner Züge und Berge, wovon man gar wohl die kleinen Aeste unterscheiden muß, welche die größeren Züge in die Hauptthäler senden. Unter diesen Zügen lassen sich folgende Hauptzüge unterscheiden. Einer kommt von der hohen Oertlerspitze, zieht sich über das Wormser Joch nordwärts in einem niedrigern Zuge, bis zum Berninq, (dessen Spitze sich im Munteratsch zu 9440 F. nach v. Buch erhebt,) wo er seine erste Richtung wieder annimmt, und sich bald darauf mit dem folgenden Zuge beim Septimer verbindet. Dieser Zug macht die Gränze zwischen Tyrol und dem Unter-Engadin, geht fast in gerader Richtung gegen S. W. und in einer Höhe, welche die Schneegränze übertrifft, zum Julier und Septimer, und von dort mit dem vorigen Zuge vereint zum Splügen, dem Bernhar-

P

din, dem Moschelhorn und um die Quellen das Blegno, wo er etwas sinkt, zum Mittelgebirge der ganzen Schweitz zum Gotthard.

Der Gotthard mit seinen vielen Gipfeln macht unstreitig den Mittelpunkt der Schweitzeralpen. Nach allen Richtungen strömen von ihm bedeutende Flüsse, der Rhein gegen Osten, die Reuß gegen Norden, die Rhone gegen Westen, und der Tessin gegen Süden, nach allen Seiten hin erheben sich große Gebirgshaufen. Die Stelle wo das Hospiz sich befindet, 6390 Fuß nach Saussure, macht wiederum die Mitte zwischen den hohen Gipfeln der ganzen Masse, unter welchen sich der Galenstock gegen Westen am höchsten und auf 11280 Fuß erhebt. Von hier folgen nach N. zu das Bielerhorn oder der Gletscherberg 10500 Fuß, der Spitz-, Muth- und Teufelsberg, der Krispalt in N. von dort ostwärts der Calmot, Badus oder Sixmadun 9115 Fuß und der Lukmanier; von hier südwärts der Pettina und Piotino oder Platifer, dann westwärts die Ravina, der Naret, das Mutthorn 9800 F., die Furca und der Galenstock. Der Paß über die Furka zwischen dem Mutthorn und Galenstock ist 7748 Fuß nach Saussure, 7493 nach Wahlenberg.

So wie von Osten her zwei Bergzüge sich dem Gotthard genähert und dort vereinigt haben, so gehen von dort zwei Hauptzüge wieder ab gegen Südwesten. Der nördliche Zug der Berner Alpen hat in seinem Verlauf sehr hohe dicht neben einander liegende Spitzen. Hier ist das Finster Aarhorn 13234 F. nach Tralles, die Jungfrau 12872, beide auf der Südseite mit ungeheuren

Gletschern umgeben; der Mönch 12666 Fuß und vor ihm der Eiger 12268 Fuß, mehr gegen N. das Schreckhorn 12560 F. und noch mehr nördlich das Wetterhorn 11454; weiter westlich Blümelialp 11393, gegen S. W. der Gemmi und in noch größerer Entfernung der Diableret 9967 F. oder 9682 F. nach Wild und der Dent de Morcle 8951 Fuß nach Wild, wo die Rhone das Gebirge durchbricht, mit dem gegenüber liegenden Dent de Midi 9805 F., dann schließt der Zug auf der Südseite des Genfersees an die Vorberge des Mont blanc. Der südliche Zug enthält zwar nicht so viele, aber einige höhere Gipfel. Hier ist der Monte Rosa 14580 Fuß hoch, nächst den Mont blanc der höchste in Europa, und das Matterhorn oder Mont Cervan 13854 Fuß. Durch den großen Bernhardsberg schließt sich dieser Zug an die Masse des Mont blanc des höchsten Berges in Europa 14676 F. nach Saussure 14793 F. nach Tralles. Zwischen diesen beiden Zügen kommt die Rhone in einem Längsthale herab, biegt sich hier fast in einem rechten Winkel, und fließt durch ein Querthal dem Genfersee zu.

Diese Hauptzüge haben auf der nördlichen Seite viele fast gleichlaufende Züge, wie sie in der Zusammenstellung von Bergen zu sein pflegen. Die Reuß durchbricht diese Züge, und bildet ein Querthal, zu dessen beiden Seiten sich die Berge außerordentlich erheben. Hier liegen auf der Ostseite das Sustenhorn 10860 Fuß, der Spannort in Surenen Alp 9968 F. der Titlis bei Kloster Engelberg in Unterwalden 10296 F. nach Pfeyffer, 10117 F. nach Müller, der Wallenstock 8080 Fuß nach

nach Wahlenberg, der Uri Rothstock 9546 Fuß na
Pfeyffer, 8785 nach Müller, als der letzte mit ewig
Schnee bedeckte Berg in dieser Richtung. Am äußers
Ende gegen Norden, dicht über Luzern am Rande
flächern Schweitz, erhebt sich noch der Pilatus 7080 F
nach Pfeyffer, 6562 nach Müller und streift eben an
Schneegränze. Der Rigi gegenüber ist bedeutend nie
ger 5555 F. nach Wahlenberg und weit unter der Sch
gränze, aber merkwürdig, weil er ganz aus ei
Trümmergestein und zwar von Kalkbergen besteht.
der Ostseite der Reuß, an den Gränzen von Uri
Glarus erhebt sich der Tödiberg auf 11110 Fuß
Müller, das Schneehorn 10142 Fuß und weiter g
NW. entfernt von der Reuß im Canton Glarus der G
nisch 8925 Fuß. Der Rhein folgt in einem Längst
zuerst den Gebirgen bis in die Nähe von Chur in G
bündten, dann durchbricht er das niedere Gebirge
zum Bodensee. Auf der Südseite der Hauptzüge fa
die Berge weit schneller gegen die lombardische E
hinab, besonders in dem westlichen Theile der Schwe

Die hohen Gebirge der Schweitz laufen fast un
terbrochen in einer großen Höhe fort, daher sind
Pässe fast überall hoch. Der Paß über den Spl
aus Graubündten nach Italien ist 6170 Fuß hoch,
Paß von Engelberg nach dem Melchthale 6696 F.
Altorf 7165 F. nach dem Haßlithale 6910 F., der
über die Grimsel 6768 nach Wahlenberg, das Sp
auf dem Gotthard 6424 Fuß, der Paß über die Fu
7493 Fuß, der Paß über den Simplon 6174 Fuß

Saussure, der Paß über den Grießberg nach der Tosa
rab 7338 Fuß, der Paß über den großen Bernhard
176 Fuß, über den kleinen Bernhard 6750 Fuß nach
aussure.

Die hohe Alpenkette wendet sich vom Mont blanc
rade gegen Süden zum hohen Mont Cenis von 11058
ıß nach Saussure bis zum Mont Viso, wo sie sich
ıltet. Der eine Ast zieht sich gegen Nizza und das
eer, wendet sich von dort westlich, streicht in Norden
n Marseille bis ans Meer in der Nähe des Ausflusses
r Rhone. Der andere Ast wendet sich südöstlich und
det das Küstengebirge, welches sich um Genua herum-
ht, und weiter hin in Italien sich verbreitet. Dieser
wärts vom Mont blanc abgehende Zug, ist gegen
esten von einer großen Menge von Bergen begleitet,
lche bis an das große Rhonethal gehen, durch welches
ser Fluß dem Meere zufließt. Die Berge in dem
uptzuge haben eine außerordentliche Höhe, wo von der
geführte Mont Cenis zeugt, auch nehmen sie langsam
gen Westen ab, der Mont Ventoux in bedeutender
tfernung gegen Westen vom Hauptzuge erhebt sich
ch auf 6030 Fuß.

Die Alten haben den Alpen verschiedene Namen ge-
ben, welche hin und wieder bezeichnend sind. Julische
pen heißen die Gebirge, welche vom Terglou südöstlich
h erstrecken, Karnische Alpen (ein neuer Name) die Ge-
ge welche vom Terglou sich gegen W. und SW. zie-
ı, Norische Alpen die Gebirge in Salzburg, Steyer-
ark und Oesterreich, Rhätische Alpen, die Gebirge nörd-

...man und Molesson an gerade nach Westen fort-... und bei Lassara an den Jura sich anlegt. In dem ...chen Theile hebt sich der Jura am meisten, die Dole ... eine Höhe von 5082 Fuß nach Tralles, der Mont ...dre im Foix Thale von 5170 Fuß und der Reculet ... 5196 Fuß. In der Nähe von Basel theilt sich der ... in zwei Aeste, einer derselben wendet sich östlich, ... zwischen Basel und Schaffhausen bei Lauffenburg ... Rheine durchbrochen, erhebt und erweitert gegen ...rden sich wieder und erfüllt das ganze westliche Deutschland mit Bergen. Das Gebirge begleitet zuerst den Rhein in einiger Entfernung, endlich wendet es sich westwärts und wird vom Rhein fast wieder durchbrochen. In dieser Kette erhebt sich zuerst der Schwarzwald gegen Süden, wo der Feldberg südöstlich von Freiburg eine Höhe von 4368 Fuß erreicht. Der Belchen ist 4375 F. hoch, der Kohlgarten 3792 Fuß, der Blauen 3597 Fuß, alle drei neben einander südwestlich vom Feldberge; der Rohrkopf 3633 Fuß hoch liegt noch weiter südlich. Gegen Norden erhebt sich der Kniebis auf 2560 Fuß, der Roßhübel mehr westlich auf 2925 Fuß und nordwestlich die Hornusgründe auf 3603 Fuß. Gegen den Neckar, welcher zuletzt in seinem Laufe das Gebirge durchbricht, um in den Rhein zu fließen, senkt sich das Gebirge etwas, nur hebt sich der Königsstuhl bei Heidelberg auf 1500 Fuß. Weiter gegen Norden folgt der Odenwald, westlich erhebt sich die Neukircher Höhe zu 1613 Fuß und noch mehr westlich am Rande des Gebirges gegen das Rheinthal oder an der Bergstraße der Melibokus zu

1573 Fuß *). Der Main durchbricht das Gebirge, und nordwärts schließt sich der Spessart an. In demselben steigt nur der Geiersberg auf 1900 Fuß **). Das Gebirge nimmt eine Richtung nach N. O. gegen die Rhön und die Hessischen Berge. Vom Spessart wenden sich die Bergzüge westlich gegen den Rhein und machen am südlichen Rande den Zug der Taunusgebirge, welcher in einiger Entfernung dem Main bis an seinen Ausfluß folgt; der große Feldberg, der höchste in diesem Zuge, ist 2605 Fuß hoch nach Schmidt in Gießen ***), der kleine Feldberg 2458 Fuß, der Alt-König 2400 Fuß. Die Berge begleiten den Rhein, erfüllen das Nassausche und die preußischen Länder in Westphalen mit Bergen, woran sich auch die Hessischen Berge anlegen, und verflächen sich gegen die nördliche Ebenen.

Nicht weit vom Ursprunge des Neckars beginnt die Schwäbische oder Rauhe Alp an der Ostseite des Schwarzwaldes und hängt mit ihm genau zusammen. Sie ist nicht hoch und senkt sich bald in niedrige Bergzüge hinab, welche die Donau auf der Nordseite begleiten, die fränkische Ebene auf der Südseite begränzen und sich bis Regensburg ziehen. Von hier schließt sich der Bergzug an den Böhmer Wald, welcher sich nach Norden und nach Süden zieht. Die letztere südliche Kette steigt zuerst

*) Alle diese Angaben sind nach der vortrefflichen Geognostischen Karte der Rheinländer zwischen Basel und Mainz der Herrn v. Oeyrhausen, v. La Roche und v. Dechen. Berlin bei Schropp, 1825.

**) Der Spessart von Steph. Behlen. Leipzig, 1823. S. 14.

***) S. Milkenbergs Darstellung der Höhen. S. 79.

in dem Heidelberge bei Reichenstein, dann in dem Arberberge zu einer Höhe zwischen 3000 und 4000 Fuß und noch weiter südlich in den Drei Sesselberg zu beinahe 3000 Fuß. Man könnte dieses Gebirge auch als einen Arm der Salzburger Berge ansehen, welcher durch die Oesterreichische Ebene an der Donau, oder durch das Donauthal sich fortzieht. Dann würde man und vielleicht besser den Zug, welcher nach Regensburg geht, als einen Arm ansehen, dem sich die niedrigen Bergzüge im Norden der Donau anknüpfen. Nordwärts verbindet sich der Böhmer Wald mit dem Fichtelgebirge. Der Ochsenkopf ist nach G. Bischof *) 3394 Fuß hoch, der Schneeberg 3467 Fuß. Das Fichtelgebirge schließt sich genau an den Thüringer Wald. Die Richtung der Bergkette des Thüringer Waldes ist im Ganzen von Südost nach Nordwest, eigentlich haben aber nur die beiden mittlern Theile, von der Friedrichshöhe über Fährenbach bis zum Schneekopfe und vom Schneekopfe bis zum Inselberge diese Richtung. Das südliche Ende hat mehr eine Richtung gegen Osten und hängt mit dem Fichtelgebirge genau zusammen, das nördliche Ende wendet sich gegen Westen und schließt sich den Hessischen Bergen an. Gegen Norden ziehen sich niedrige Zweige bis zum Harz **). Der Schneekopf ist 2886 F. hoch nach v. Zach, 2673 F.

*) Physikalisch-statistische Beschreibung des Fichtelgebirges von A. Goldfuß. Nürnberg 1817.

**) Geologische Beschreibung des Thüringer-Waldgebirges von J. L. Heim. Meiningen 1796—1812. 3 Thle.

nach Lindenau, der Inselsberg 2832 Fuß nach v. Zach und 2449 nach Lindenau.

Den Theil des Juragebirges, welcher über den Rhein setzt, haben wir betrachtet, wir müssen nun auch einen Blick auf den Theil werfen, welcher auf der Westseite des Rheins bleibt. Dieser erhebt sich sehr bald zu der Kette der Vogesen, welche wie der Schwarzwald sich fast in einer geraden Linie von Süden nach Norden zieht. Am südlichen Ende der Vogesen erheben sich hohe Berge. Der Balon von Gebweiler hat eine Höhe von 4368 F. der Balon d'Alsace noch mehr südlich eine Höhe von 3870 Fuß, der Balon de Servance von 3726 F. Gegen Norden wird das Gebirge reich an Erzen, und am nördlichen Ende hebt sich der Donnon auf 3118 Fuß. Ununterbrochen und in einer großen Breite fährt das Gebirge gegen Norden fort, durch das Zweibrückische, wo es ebenfalls reich an Erzen ist, erhebt sich am östlichen Rande zum Calmuck, nordwärts von Landau auf 2048 F., dann weiter nordwärts zum Donnersberge auf 2076 F. Die Hauptmasse des Gebirges bildet zwischen der Mosel und dem Rhein den Hochwald und Idarwald in denen sich der Wald Erbsenkopf auf 2526 Fuß, der Idarkopf auf 2263 F. und der Hüttgewassen auf 2034 F. erhebt. Es tritt auf der Ostseite dem Rhein nahe und schließt ihn mit den Zügen, welche vom Taunus kommen enge ein, verläuft sich dann über Cölln und Aachen in die nördliche Ebene.

Durch die Mitte von Deutschland geht eine Zone von Basaltbergen und Bergen aus ähnlichem Gestein, nur

hier und da zusammenhängend, meistens in einzelnen, kegelförmigen, oft bedeutend hohen Bergen, fast in einer geraden Richtung von O. nach W. Der östlichste Theil in Schlesien mit seinen einzelnen Kuppen, und das Mittelgebirge in Böhmen sind schon angezeigt worden. Nordwärts und südwärts zerstreuen sich die einzelnen Kuppen zur Landskrone bei Görlitz und in das Fichtelgebirge. Nach einer Unterbrechung erscheint das Rhöngebirge mehr zusammenhängend; es steigt im Kreuzberg auf 2533 Fuß. Ganz Hessen wird in seiner jetzigen politischen Ausdehnung mit Basaltbergen erfüllt, das Dammersfeld an der südöstlichen Gränze von Fulda ist 2529 Fuß hoch. In Hessen gehen die Basaltberge am weitesten nach Norden bis Göttingen und nordwärts ziehen sich von ihnen die Sandstein- und Kalkberge verknüpft mit den Vorbergen des Harzes an der Weser hinab zur nördlichen Ebene. Westlich von der Rhön ist das Vogelsgebirge; es folgen in der Richtung gegen Westen die Basaltberge im Nassauischen, der Westerwald, das Siebengebirge dicht am Rhein, dessen höchster Gipfel die Löwenburg nach Nose eine Höhe von 1896 Fuß, nach Benzenberg nur von 1444 F. hat. Das Basaltgebirge setzt hier über den Rhein und geht gegen die Mosel bis in die Gegend von Malmedy und Stablo. Es werden also die deutschen Gebirgszüge, welche von Süden kommen, von der Basaltkette quer durchschnitten, und es ist davon unstreitig die große Mannichfaltigkeit und Menge von Bergzügen abzuleiten, welche von allen Seiten herkommend sich mit einander zu verbinden und verwickeln scheinen. Schon oben ist

das andere hinab, ähnlich dem Kaukasus. Eben so geht die nördliche Ebene bis nahe an den Fuß der Pyrenäen, wie am Kaukasus und auf der Südseite senkt sich das Gebirge stufenweise und nach und nach gegen die Kastilische, wie dort gegen die Armenische Bergebene herab. Der höchste Gebirgszug liegt in beiden Gebirgen der nördlichen Ebene am nächsten. In den Pyrenäen und zwar fast in der Mitte, erhebt sich die Maladetta auf 10722 Fuß nach Dufour, der Mont perdu auf 10578 Fuß nach Reboul und Vidal, nach Ramond auf 10578 Fuß, nach Mechain auf 10362 Fuß, also niedriger als die Maladetta, die Vignemale auf 10332 Fuß, der Pic de midi de Bigorre auf 9036 Fuß nach Ramond, 8820 F. nach Mechain, der Canigou, welchen man sonst für den höchsten hielt auf 8646 Fuß nach Cassini, auf 8562 Fuß nach Mechain. Die Pyrenäen zeichnen sich durch ihre zackigen zerrissenen Gipfel, besonders in den östlichen Pyrenäen, und durch ihre schroffen und steilen Felswände aus, auch ziehen sie sich in einer ununterbrochenen Kette von einem Meere zum andern, so daß man nur durch hohe Pässe über sie, und durch gebahnte Wege, um sie herum in der Nähe des Meeres kommen kann. An dem westlichen Ende, wie an dem östlichen, fächert sich gleichsam das Gebirge und löset sich in viele Zweige auf. Sie erfüllen Biscaya und Asturien mit Bergen, breiten sich dann aus, wenden sich mehr gegen Südwesten und treten in Portugal ein. Gallicien ist durch die aus einander laufenden Bergkette flächer als die anliegenden Provinzen; die portugiesische Provinz Traz

ige Bergzüge in Limousin, welche sich bis zum Meere
rtziehen und mit einem Ast bei La Rochelle mit dem an-
rn südwärts am Ausflusse der Loire endigen. Der andere
veig der Sevennen bildet die Gebirge in Vivarais und
elay, welche eigentlich allein den Namen der Sevennen
hren, und wie die Berge in der Auvergne erloschene
alkane sind. Die Bergkette zieht sich nordwärts an
r Saone in die Höhe, sendet Zweige dem Jura zu,
gt dann der Maas auf beiden Seiten; der östliche
m macht die Ardennen, und vereinigt sich mit dem
heingebirge, der westliche Zweig verästelt sich auf eine
nnichfaltige Weise und verliert sich gegen die nördliche
ene. Südwärts von dem Berge Cote Dor zieht sich
i sehr niedriger Zweig nordwestlich, erfüllt die Gegen-
n von Fontainebleau, Versailles und Paris, streicht
rch die Normandie, und erhebt sich wiederum in der
retagne, wo er erzführend wird, und geht bis an die
er des Meeres, in einige Aeste getheilt. Alle diese
rge haben eine sehr geringe Höhe, und selbst die Berge
der Bretagne erheben sich nicht bedeutend.

Die Pyrenäen sind mit den übrigen Gebirgen in
ankreich gar nicht verbunden. Zwar zeichnet man auf
n Landkarten einen Bergzug, welcher von der Mon-
gne noire zu den Pyrenäen laufen soll, aber er ist
r niedrig, wird gegen die Pyrenäen immer niedriger
d trifft unter einem Winkel auf die Pyrenäen, welche
m auf keine Weise als eine Fortsetzung desselben be-
achten kann. Die Pyrenäen steigen rasch aus einem
eere in die Höhe, und senken sich eben so rasch in

dem Tajo, nimmt etwas weiter westlich bei venta de Almaraz diesen Strom in ein Längsthal auf, tritt mit ihm in Portugal ein, verliert sich südwärts vom Flusse in die Ebene von Alemtejo, dann springt am Ausflusse des Stromes, Lissabon gegenüber die Serra da Arrabida auf 1635 F. hoch hervor und verläuft sich in das Vorgebirge Cabo de Espichel. Auf der Nordseite entfernen sich die Berge etwas vom Strome machen den Montejunto 2180 Fuß hoch, vereinigen sich mit der nördlich herabkommenden Serra de Lousão durch Vorberge, bilden so einen gerade von N. nach S. streichenden Bergzug und senken sich gegen das Meer hinab, wo sich aber plötzlich die Serra de Cintra zu 1720 Fuß erhebt und in das Cabo de Rocca völlig auf dieselbe Weise verläuft, wie gegenüber die Serra da Arrabida. Endlich fächern sich die Pyrenäen auf der Ostseite in Catalonien, wie auf der Westseite in Biscaya, erfüllen jene Provinz, wo sie der Ebro durchbricht, ziehen sich vorzüglich an den Gränzen von Valencia hin, dann durch den nördlichen Theil von Murcia und theilen sich hier in zwei Hauptzüge. Der nördliche geht nach Westen, bildet die Sierra morena, verbreitet sich in mannichfaltigen Zügen gegen die Guadiana, und wird von ihr an einer Stelle, Salto do Lobo durchbrochen, wo die Felsen den großen Strom enge einzwängen. Er wendet sich nun zuerst etwas gegen Südwesten, dann gegen Westen, scheidet das Küstenland Algarve vom Alemtejo, und bildet die Serra de Monchique, deren höchster Gipfel, Serra de Foia sich auf 3830 Fuß erhebt. Der Zug läuft in das Vorgebirge

birge Cabo de S. Vicente aus. Der südliche Zweig, welcher in Murcia sich sondert, geht südwestlich nach Granada, bildet hier zuerst die Alpujarra, dann die Sierra nevada, den höchsten Gebirgszug in Spanien, dessen Gipfel ewigen Schnee tragen, zieht sich an den Gränzen von Granada hinab, und endigt sich an der Spitze von Europa in dem Felsen von Gibraltar. Der Picocho de la Veleta in dieser Kette von Don Clemente Roxas durch geodätische Nivellirung gemessen, hat eine Höhe von 10686 F., noch höher wird aber der höchste Gipfel des Cumbre de Muahacen in Humboldt's Reisebeschreibung nach S. Amerika, nämlich zu 11824 Fuß angegeben.

Noch sind die südlichen Zweige des europäischen Hauptgebirges übrig. Der Hämus sendet viele Zweige nach Griechenland, und macht dieses Land dadurch zu einem der gebirgigsten in Europa. Nach Romanien geht die Rhodope der Alten, welche sich mit vielen Zweigen in der Provinz verbreitet. Nach Makedonien geht der Pangäus (Castagnito) nebst andern Zweigen des Hämus, unter welchen der große Driba an den Gränzen von Makedonien und Dalmatien der bedeutendste ist. Alle diese Berge senken sich und machen jene Provinz zur ebensten in Griechenland. Am Ende eines Astes erhebt sich der Athos (Monte santo) als Vorgebirge über dem Meere. Er hat eine Höhe von 3108 Fuß nach Lechevalier. Das Gränzgebirge zwischen Makedonien und Albanien schickt auch viele Zweige nach dem letztern Lande, und macht eben so die Gränze von Thessalien und Albanien,

[illegible] etwas weiter westlich bei venta de [illegible] Strom in ein Längsthal auf, tritt mit [illegible] sich südwärts vom Flusse [illegible] dann springt am Ausflusse [illegible] gegenüber die Serra da Arrabida [illegible] verläuft sich in das Vor[illegible] Auf der Nordseite entfernen [illegible] Strome machen den Monte[illegible] sich mit der nördlich [illegible] Serra de Lousão durch Vorberge, bil[illegible] von N. nach S. streichenden Bergzug [illegible] das Meer hinab, wo sich aber [illegible] zu 1720 Fuß erhebt und [illegible] völlig auf dieselbe Weise ver[illegible] gegenüber die Serra da Arrabida. Endlich [illegible] auf der Ostseite in Catalonien, [illegible] in Biscaya, erfüllen jene Provinz, [illegible] ziehen sich vorzüglich an [illegible] hin, dann durch den nörd[illegible] und theilen sich hier in zwei Haupt[illegible] nach Westen, bildet die Sierra [illegible] sich in mannichfaltigen Zügen gegen [illegible] und wird von ihr an einer Stelle, Salto [illegible] wo die Felsen den großen Strom [illegible] Er wendet sich nun zuerst etwas ge[illegible] dann gegen Westen, scheidet das Küsten[illegible] vom Alemtejo, und bildet die Serra de [illegible] deren höchster Gipfel, Serra de Foia sich [illegible] Fuß erhebt. Der Zug läuft in das Vorge-

birge

erstreckt sich am weitesten gegen Süden. Aber auf der Westseite gehen die Seealpen ununterbrochen in den Apennin über. Die Bergkette umgiebt die Ebene von Genua und zieht sich dann in das Modenesische, wo der Monte Cimone sich auf 6548 Fuß erhebt. Dann erstreckt sie sich durch den östlichen Theil von Toscana, und den östlichen Theil des Kirchenstaats; hier befinden sich der Boccolengo 4178 Fuß, die Cima de Vernina 3914 F. und die Cima del Sasso Cimone 3798 Fuß hoch. Viele Vorberge begleiten den Apennin besonders gegen Westen, wo der Hauptzug am meisten vom Meere entfernt ist. Die größte Höhe erreicht der Apennin in Abruzzo; der Gran Sasso erhebt sich auf 9577 F. nach Orazio Delfico, der Monte Velino auf 7872 Fuß nach v. Buch, beide sind mit ewigem Schnee bedeckt. Die Berge bei Rom gehören zu den Vorbergen der hohen Apenninen; der Monte Genuaro erreicht eine Höhe von 3924 Fuß nach Boscowich, der Monte Cavo von 2928 Fuß nach v. Buch. Die Bergkette zieht sich nun obwohl in geringer Höhe durch die Mitte von Italien, und theilt sich nach den drei Spitzen, in welche Italien ausläuft. Der eine kürzere, aber hohe Zweig, wendet sich nach Osten und bildet den Monte Gargano, dessen höchster Gipfel, der Monte Calvo 4800 Fuß hoch sein soll, der andere Zweig geht nach Otranto, der dritte folgt dem Lande bis Reggio. Die Bergzüge von Sicilien sind Fortsetzungen der letztern, unterbrochen von der vulkanischen Zone, welche die Vorberge der Apenninen in den Bergen um Rom streift, dann im Vesuv, hierauf die Gruppe

der Liparischen Inseln macht, und sich im Aetna auf 11400 Fuß nach Spallanzani erhebt. Die Berge welche Corsika und Sardinien der Länge nach durchziehen, sind als Zweige der Seealpen anzusehen, sie steigen am höchsten in der ersteren Insel auf, der Monte Rotondo nach Perney zu 8126 Fuß, der Monte d'Oro zu 8166 Fuß, der Monte Grosso zu 6088 Fuß.

So verbreiten sich die europäischen Hauptgebirge, welche gleich den asiatischen, ihre Richtung mehr oder weniger genau von Osten nach Westen haben. Europa empfängt aber wie die andern Welttheile auch Gebirge vom Pol. Die Inseln, welche Spitzbergen, das äußerste Land gegen den Nordpol bilden, sind hoch und felsig; die Nordküste von Nowaja Semlia ist gebirgig, wie wir schon oben gesehen haben; Nordkap auf Mageroe, der nördlichsten zu Norwegen gehörigen Inseln, ist nach v. Buch an 1200 Fuß über das Meer erhaben. Das Gebirge zieht sich in der Nähe der Küste gegen Südwesten fort. Akka Solki bei Talwig ist nach v. Buch 3186 F. hoch, und noch eine kleine Meile südöstlich liegt ein anderer ohngefähr 150 Fuß höherer Berg. Südwärts gegen die Schwedischen Gränzen erscheint das Gebirge als eine große Ebene, mit einzelnen langen Bergen, deren Höhe weit unter der Höhe von Talwigs Bergen zurückbleibt. Der Altenfluß nimmt, ungeachtet der höhern Berge in der Nähe der Küste, seinen Lauf von Süden nach Norden und durchbricht also das Gebirge. Bald erreicht das Gebirge unter dem Namen des Dovrefieldt die Gränze von Norwegen und Schweden und die Wasserschneide

Seine größte Höhe erreicht es erst südwärts von Dront-heim gegen Christiania, wo Sneehättan der höchste Berg im Norden, nach Esmark eine Höhe von 7620 Fuß er-reicht. Am südlichen Ende von Norwegen zersplittert sich das Gebirge in viele Aeste. Die Inseln an der Küste von Norwegen stellen ein beinahe gleichlaufendes Gebirge dar; Alstahongh mit dem Gebirge, die sieben Schwestern genannt, steigt auf 4000 Fuß. Dovrefieldt schickt viele Aeste gegen das westliche Meer, und erfüllt Norwegen mit Bergen, welche mehr oder weniger genau eine Rich-tung von Osten nach Westen haben. Eben so gehen niedrige Zweige gegen den bottnischen Meerbusen ab. Von dem höhern Dovrefieldt kommt ein Zweig welcher Dalarne durchzieht, zwischen dem Wetter- und Wenersee seinen Lauf nach Småland nimmt, und sich endlich in Schonen auflößt. Von ihm gehen eine Menge von Zwei-gen ab, welche Südermannland, Småland und Blekin-gen mit Bergen erfüllen, zwischen welchen die großen Thäler, Upland und Ostgothland eine gleiche Richtung von W. nach O. nehmen. Die Inseln Gothland und Oeland sind Vorberge mit dem Hauptzuge parallel von Norden nach Süden streichend. Auf der Ostseite des bottnischen Meerbusen nimmt der Bergzug eine ähnliche Richtung von N. nach S., auch geht er mehr in der Nähe vom weißen Meere fort, und zertheilt sich gegen Süden in viele Bergzüge, welche Finnland mit Bergen erfüllen. Doch erreicht auf diesem langen Zuge kein Berg eine bedeutende Höhe. Fortsetzungen der Vorberge von Gothland und Oeland sind Stevens Klint auf See-

land, die Insel Moen, Stubbenkammer auf Rügen, und die Berge bei Segeberg und Lüneburg.

Die Insel Island ist von allen Seiten von Bergen umgeben, und bildet so fast ein Viereck mit einem nordwestlichen Anhange. In der Mitte befindet sich ein erhabenes Thal. Die Berge auf der Nord-Ost- und Südküste sind Vulkane, und allein die Berge auf der Westküste gehören zu den Urgebirgen.

Ueber die Berge in Schottland will ich Playfair reden lassen *), welcher eine kurze, aber treffliche Darstellung des Landes giebt. „Der Anblick des Landes überhaupt, sagt er, ist bergig und unfruchtbar. Die beträchtlichsten Ketten ziehen sich von Westen nach Osten, und einige reichen von See zu See. Die Gegend um die Quellen des Clyde und Twend, ist ein Haufen von Bergen, von welchen Bergzüge nach allen Richtungen sich erstrecken.

Die Cheviot-Berge ziehen sich gegen Osten längs der Gränze von Northumberland. Ein anderer Ast geht nordöstlich durch Peebles und längs den Gränzen von Haddington und Berwick. Ein dritter geht nordwärts durch Mid-Lothian, und ein vierter nordwestlich zum Ausflusse des Clyde. Die dazwischen liegenden Gegenden sind ziemlich eben, wohl bewässert und fruchtbar. Der südwestliche Theil des Königreichs ist gebirgig und dünn bewohnt. Auf der Nordseite dieser erhabenen Rücken,

*) A geographical and statistical description of Scotland. Edinb. 2 Voll. 1819. V. 1. p. 2.

liegen die vorzüglichsten der niedrigen Gegenden von Schottland, welche sich bis an die Grampian-Berge erstrecken. In dieser großen Ebene machen die Meerbusen von Forth und Clyde eine schmale Landenge. Außer zerstreuten Hügeln, fangen die einzigen Bergzüge von Bedeutung bei Redhead in Angus an, und laufen südwestlich mitten durch das Land nach Dumbarton, und bestehen aus drei Abtheilungen. Die eine gegen Osten, heißt die Sidla Berge und endigt sich bei Perth, die Ochilt Berge bilden die mittlere Abtheilung, und die dritte heißt die Berge von Kilsyth und Campsey. Zwischen dem Sidla- und dem Grampian Berge, läuft das große, angenehme und fruchtbare Thal von Strathmore.

Die Grampian Berge erstrecken sich von Westen nach Osten, unter dem 57° N. B. und haben eine Breite von 40 — 60 (engl.) Meilen. Sie sind ganz mit Heide bedeckt, ausgenommen in den Thälern, wo es viele bebauete Stellen und vortreffliche Wiesen giebt. Diese Berge senken sich gegen Osten, so daß ein beträchtlicher Theil der Counties von Aberdeen, Moray und Banff eben ist. Die westlichen Distrikte von Argyleshire sind zerrissen, bergig, und von Meerbusen tief zerschnitten. Gegen Norden ist eine Kette von Seen, welche eben so viele natürliche Abtheilungen machen. Einer derselben erstreckt sich von Inverneß südwestlich nach Loch Linnhe; ein anderer von Moray Frith längs dem Frith von Dornoch, Loch Shire und Loch Laxford bis zur See. Die Bergzüge, welche eine südliche Richtung haben, liegen in der Nähe der westlichen Küste, kehren ihre steilste

Seite gegen Westen, und senken sich gegen Osten nach und nach. Auf der Ostküste von Roß- und Sutherland ist ein niedriges Land, welches sich in einem Vorgebirge endigt, Ordhead genannt. Hier fängt Caithneß an, welches den nordöstlichen Winkel des Landes macht. Die Oberfläche dieser County, einige höhere Gegenden im Innern ausgenommen, ist überhaupt eben und morastig. Gegen Westen sind die kahlen, traurigen und dürren Hügel von Sutherland." Auch die Angaben der Berghöhen will ich von diesem Schriftsteller nehmen. Ben Nevis in Inverneß in der westlichen Kette der Grampian 4380 (engl.) Fuß, Ben Wywis in Roßshire ebenfalls 4380 F. Benmacdonie in Aberdeenshire in der östlichen Kette der Grampian 4300, Cairntail daselbst 4220, Cairngorm daselbst 4060 F. Ben Avon daselbst 3929 F. Benlawers in Pertshire in der mittleren Kette der Grampian 3978 F. Benmore daselbst 3842 F. Schehallien daselbst 3673 F., berühmt durch Maskelyne's Beobachtungen. Bengle daselbst 3630 F. Benvorig 3550 F. Ben Lomond im südwestlichen Theile der Grampian 3249 F. Hartfell in Dumfriesshire in der Kette der Cheviotberge 3302 F. Lowtherhill daselbst 3100 F. Lambers im nördlichen Zweige der Cheviotberge 3130 F.

Der Inseln um Schottland giebt es sehr viele. Die Orkneys im Norden haben gegen N. und O. niedrige Küsten; die westlichen Küsten hingegen endigen sich in steilen Bergen. Die Schetlands noch mehr gegen N. sind noch flacher, haben jedoch an der Westseite steile und [illegible] Ufer. Die Länder zwischen den Schetlands

d Island gehören mehr zu der letzteren Insel, und
d erloschene Vulkane. Die westlichen Inseln auf der
estküste von Schottland, die Hebriden, liegen theils
ht an der Küste, theils in einiger Entfernung vom
nde. Sie sind alle mehr oder weniger gebirgig, und
ils als Fortsetzungen der Grampian, theils als Vor-
ge derselben anzusehen. Die basaltische Zone der Fär-
: trifft besonders diese Inseln dicht an der schotti-
en Küste, und setzt sich auf der N. W. Küste von Ire-
nd fort.

Wenn wir die Gebirgszüge in Schottland betrach-
n, so finden wir, daß sie mehr oder weniger genau
ie Richtung von N. O. nach S. W. haben. Ord von
aithneß, ein nordöstliches Vorgebirge, und der Anfang
r Grampiankette, erhebt sich noch auf 1250 engl. Fuß
er das Meer. Eine Ebene trennt die Grampian- und
heviotkette. Wir müssen also den Ursprung der schotti-
en Gebirge nicht gerade in Norden, sondern gegen N. O.
chen, und da trifft die Verlängerung der Richtungsli-
e dieser Gebirge auf die Küste von Norwegen. Die
ebirge in Norwegen ziehen sich bis dicht an die Küste,
d nehmen gegen dieselbe eine Richtung nach Westen
. Wir mögen also die schottischen Berge als Fortsez-
ngen der norwegischen ansehen, aber durchschnitten ge-
n Westen von der vulkanisch basaltischen Zone, welche
m Norden nach Süden sich verbreitet.

Die Berge in England sind ein Zweig der Cheviot-
erge an den Gränzen von England und Schottland.
der vielmehr, sie sind eine Fortsetzung derselben, indem

man den Zug, welcher gegen Westen in Schottland fort-
geht, gar wohl für einen Zweig desselben ansehen kann.
Sie ziehen sich durch Northumberland und Cumberland,
wo der St. Skyddaw oder Skiddaw sich zu 3270 engl. F.
erhebt. Dann nehmen sie ihre Richtung durch Westmore-
land, und an den Gränzen von Lancashire und York-
shire; auch befindet sich ein Haufen von fast gleichlau-
fenden Bergen nahe an der östlichen Seeküste in North
Riding von Yorkshire. Wir verfolgen die Bergzüge
weiter südwärts nach Derbyshire, wo sie eine erzreiche
Gebirgsgegend, the Peak, bilden, berühmt wegen der
großen Höhlen. Sie ziehen sich nach Straffordshire, und
ein bedeutender Zweig schließt sich durch Salop oder
Shropshire an die Kette der Gebirge in Wales an. Die-
ses Gebirge ist als gleichlaufend mit dem englischen
Hauptzuge anzusehen. Es erstreckt sich in gerader Rich-
tung von Norden nach Süden, von der nördlichen Küste
bis zur südlichen. Die Berge liegen dicht am Meere,
und erheben sich in einigen Gegenden zu einer bedeuten-
den Höhe. Der Snowdon, im nordwestlichen Theile,
nicht weit von Caernarvon hat eine Höhe von 3340 F.
und ist der höchste Berg in England. Anglesea, nur
durch einen schmalen Kanal vom Lande getrennt, ist ein
Theil von Wales, da hingegen die weiter gelegene und
vom Lande mehr entfernte Insel Man, zu den Vorber-
gen der Cumberlandberge gehört. Snaffieldberg auf Man
ist 1740 Fuß hoch. Die englische Hauptkette wird im
[illegible] Theile von Strafford hier sehr unterbrochen,
und zieht sich in einzelnen, gesonderten Zügen durch

Worcestershire und Herefordshire, so daß sich in dieser letzteren Provinz die Berge an die Gebirge von Wales anlehnen. In Gloucestershire bildet dieser Zug der niedrigen Berge den Cotswold, auch Deane's Wald. Südwärts von der Severn steigen in Sommersetshire die Mendiphills auf, und der Hauptzug der englischen Berge theilt sich gegen Süden und das Meer in zwei Aeste, wovon der östliche in der Nähe des Meeres in niedrigen Hügeln fortläuft, in den Kreidebergen von Dower über den Kanal setzt, die französischen Kreideberge an der nördlichen Küste von Frankreich bildet, und über Abbeville gegen Paris sich zieht, wo er auf das französische Gebirge stößt. Der westliche Zug geht nach Cornwall, wird dort sehr erzhaltig; Lizoard Point und Landsend gehören zu ihm; ferner die Scillyinseln, und als Nebenberge, Guensey und Jernsey, ja die Berge in der Bretagne mögen wohl mehr hieher, als zu den französischen Bergen gehören.

Ireland's Berge im Norden sind Fortsetzungen der schottischen Berge, so wie im Süden der welschen Berge. Die Küste von Antrim wird von der schottischen Basaltzone ergriffen. Ein anderer Bergzug fängt mit dem nordöstlichen Ende von Ireland an, und zieht sich hart an der westlichen Seeküste hin bis Galway, doch erhebt er sich nirgends bedeutend. Viele kleine Inseln an der Küste gehören zu ihm. Abgesonderte Berghaufen bilden eine Reihe von Ost nach West, südwärts von Dublin. Noch weiter südlich erhebt sich im Osten vom Barrowflusse dicht am Meere eine Bergkette, welche sich nördlich

portugisische Gränze, wo die Aeste der spanischen Bergzüge sich vereinigen, gegen Norden begränzen sie die gallizischen und asturischen Berge, gegen Süden der Bergzug am Tajo; von einander sind sie durch den Guadaerama und die Somosierra geschieden. Alle diese Bergebenen sind bedeutend hoch und für ihre Breitengrade kalt. München liegt nach einigen Angaben 1410, nach andern 1652 F. über der Meeresfläche, Madrid 1830 — 1842 F., Prag liegt in einem tiefen Einschnitte der Moldau, und daher nur 532 F. hoch.

Eine große Ebene nimmt einen großen Theil von Europa ein. Sie fängt südwärts von den Kreidebergen an der nördlichen Küste von Frankreich an, verbreitet sich über Holland, zieht sich dann durch das nördliche Westphalen und das nördliche Niedersachsen, nimmt nun ganz Pommern, die Marken und Schlesien bis an die oberschlesischen Gebirge ein, ferner Preußen und Pohlen, vom Meere bis an die Karpathen, endlich Rußland von den finnischen Gebirgen und dem weißen Meere bis an die Vorberge des Ural, und südwärts bis zum Ausflusse des Dniesters und Dniepers, und bis zum Krymischen Gebirge. Es ist merkwürdig, daß diese Ebene mit Geschieben bedeckt ist, welche nicht von den südlichen Einfassungen derselben, sondern von den nordischen Gebirgen, folglich über das Meer gekommen sind. Dieses beweisen die Mineralien, welche sich in ihnen finden. Die übrigen Ebenen in Europa sind klein gegen diese. So die Abdachung der englischen Berge, so wie auch zum Theil der schottischen und irischen gegen Osten, der fran-

zösischen Berge gegen Süden und die Pyrenäen, der Appenninen gegen Westen, der spanischen Berge in Alemtejo, die flachen Küsten in der Nähe von Gebirgen nicht mit gerechnet.

9.

Amerika.

Dieser Welttheil hat einen so einfachen Bau, daß wir ihn sehr kurz abhandeln können.

Der Zusammenhang der Länder im Norden von Amerika, ist ungeachtet der neuen Entdeckungen von Parry dennoch unbekannt. Es gelang diesem kühnen Seefahrer, durch eine enge Straße, welche auf den Karten als Lancaster Sund bezeichnet ist, und welche er Barrow's Straße nannte, von der Baffins-Bai in nordöstlicher Richtung über 75° N. B. und über 120° W. L. v. Paris vorzudringen. Ob auf der einen Seite die Küste von Amerika bis dahin ununterbrochen fortgeht, läßt sich noch bezweifeln, wenn gleich die vielen Baien und Buchten in der Hudsons Bai ziemlich genau untersucht sind. Auf der andern Seite scheint sich die Küste von Grönland ununterbrochen bis dahin zu erstrecken. Hearne sah schon 1771 das Meer an der Nordküste von Amerika unter 70° N. Br., zwischen 110° und 120° W. L.; es scheint also Amerika hier eine Spitze zu bilden, welche eben so schwer zu umsegeln sein möchte, als Wostotschnoi Nos von Sibirien. So weit man Grönland und diese Theile von Nord-Amerika kennt, hat man zwar

keine hohen Gebirge, wohl aber felsige Ufer gefunden; Grönland wird gegen Süden immer gebirgiger, so wie die Ufer von Amerika gegen Westen immer weniger felsig werden. Die Ufer der großen Hudsons-Bai sind nicht sehr bergig. Dagegen ist die ganze Küste von Labrador eine bergige, felsige Küste. Auch die Insel New-Foundland ist bergig. Dann erhebt sich im Süden vom Ausflusse des Lorenzstromes nahe an demselben eine Bergkette, welche ununterbrochen sich in einer Richtung von N. O. nach S. W. durch ganz Nord-Amerika von Neu-Braunschweig bis Georgien erstreckt. Dieses Gebirge macht in N. W. die Gränze zwischen den Vereinigten Staaten und den englischen Besitzungen, erhebt sich am meisten in New Hampshire, wo Mount Washington, der höchste Gipfel in der ganzen Kette, eine Höhe von 7162 F. erreicht. Sie heißen hier die weißen Berge (white mountains), da sie hingegen weiter nach Süden die blauen Berge, und in Virginien die Alleghany oder Apalachischen Berge genannt werden. In Norden treten sie der Küste am nächsten, und die Ufer von Massachusetts sind an vielen Stellen felsig; gegen Süden entfernen sie sich mehr von der Küste, und lassen einem breiten Striche aufgeschwemmten Landes Raum. Gegen die Sümpfe von Georgien verlieren sie sich ganz und gar. Die Halbinsel Florida ist ganz flach, und erhebt sich nur wenig gegen die Spitze, welche aus Kalksteinen besteht, daher der St. Johann Fluß von der Spitze gegen das feste Land zufließt.

Eine hohe Bergkette steigt gegen W. vom Makenzie-

flusse gleichsam aus dem Nordmeere auf, welches Makenzie hier im Jahre 1789 unter dem 70° N. Br., und ohngefähr 30 Grade weiter westlich sah, als Hearne dasselbe unter gleichem Grade der Br. früher gesehen hatte. Von hier zieht sich die Gebirgskette gegen Süden, wie es scheint ohne Unterbrechung, bis an das südliche Ende von N. Amerika, und da von hier das Gebirge sich ununterbrochen bis gegen die Südspitze von S. Amerika erstreckt, so kann man mit großer Wahrscheinlichkeit sagen, daß eine ununterbrochene Kette von N. nach S. den ganzen Welttheil durchschneidet. Derselbe Makenzie, welcher das Nordmeer gesehen hatte, durchschnitt zum erstenmale diese Bergkette auf seiner Reise vom östlichen Theile von Nordamerika nach dem stillen Meere. Später haben Lewis und Clarke auf ihrem Zuge von den Vereinigten Staaten nach dem stillen Meere, dieses Gebirge überschritten, welches zwar an den Stellen, wo man es gesehen, nicht hoch ist, aber zerrissen und felsig. Auch die ganze westliche Küste von N. Amerika ist felsig und bergig, und man kann diese Berge als Vorberge jener inländischen Bergkette ansehen. Die vulkanische Zone, welche die Aliutischen Inseln bildet, ergreift auch die Küste von N. Amerika, wo der vulkanische St. Eliasberg unter 61° N. Br., nach La Peyrouse 11880 Fuß hoch ist. Auch weiter südlich hat man brennende Vulkane an dieser westlichen Küste gesehen.

In drei Ketten dringt das Gebirge in Neuspanien ein, in einer Centralkette, welche durch N. Mexiko geht, in einer östlichen von Neu Leon her, und in einer west-

lichen.

lichen. Alle drei Arme vereinigen sich in Guanaxuato, bilden die Sierra Madre bei den Bergwerken von Cimapan und Doctor, und knüpfen sich an eine kolossale Bergkette, welche die Mexikanische Bergebene von O. nach W. durchschneidet, und eine Zone von 21° bis 18° bildet. Sehr hohe vulkanische Berge erheben sich in dieser Kette; in der Nähe des Atlantischen Meeres der Pic von Orizaba (Citlaltepetl der Mexikaner) 16302 Par. Fuß hoch, weiter westlich der Coffre von Perote (Naulicampatepetl) 12534 F., der Popocatepetl oder Vulkan de la Puebla 16626 F., die Sierra nevada (Iztaccihuatl) 14670 F., der Pic von Tencitaro und der Vulkan von Colima. Die hohe Bergebene von Mexiko ist auch von der westlichen und östlichen Seite mit Bergen eingefaßt. Gegen Süden schließen die Berge wieder zusammen und bilden einen niedrigen Zug, welcher die Landenge zwischen beiden Hälften von Amerika durchzieht, vorher Aeste nach Yucatan uud Honduras abgiebt, und sich mit den Bergen in Südamerika verknüpft. Die Landenge hat da, wo sie am schmalsten ist, eine Breite von 45 lieues. *) Die Halbinsel Californien wird ebenfalls von einer Bergkette von Norden nach Süden durchzogen.

Man kann die Antillen als eine Bergkette ansehen, welche von O. nach W. zieht. Sie fängt mit Porto

*) S. Essai sur la nouvelle Espagne par Mr. de Humboldt, T. 1. p. 225., das Hauptwerk über diese Gegenden.

Rico an, oder mit den Inseln, welche östlich von Porto Rico liegen, durchzieht Domingo oder Haiti, und ein Ast bildet das Gebirge von Jamaika, indem ein anderer nach den Bahama Inseln fortgeht, und die Hauptkette die lange und schmale Insel Cuba bildet. Die etwas sich erhebende Spitze von Ost-Florida läßt sich vielleicht als das äusserste Ende eines Zweiges dieser Bergkette ansehen, und so auch der Bergzug in Honduras als eine Fortsetzung der Berge in der Havana. Die Karaibischen Inseln sind ein vulkanischer Bergzug, welcher den vorigen schneidet.

Die große Bergkette, Cordilleras de los Andes, welche Südamerika der Länge nach, in der Nähe der westlichen Küste durchzieht, fängt in Norden an, wo der Bergzug von Darien sich mit ihr verknüpft, unter dem 8° — 9° N. Br. Sie erhebt sich sehr bald zu einer außerordentlichen Höhe. Das Thal von Quito unter dem Aequator, erstreckt sich von Norden nach Süden zwischen den beiden Zügen, welche in einer bedeutenden Länge dieses Gebirge bilden, gerade da, wo es sich am höchsten erhebt. Nach Humboldt kann man dieses Thal mehr als eine Bergebene betrachten, aus den gleichsam zusammengeflossenen Wurzeln der Berge entstanden, worüber sich die einzelnen Gipfel erheben. In der westlichen Reihe liegen der Pichincha dicht über Quito, 14988 F. hoch, der Chussalon oder Coraçon de Barionella, 14820 Fuß, der Illinissa mit seinen beiden Gipfeln 16302 F. hoch, und endlich am weitesten gegen Süden der Chimborazo 20148 F. nach v. Humboldt, dessen Angaben

hier überhaupt gewählt sind. Ehe man die Höhe der Berge im Himalaya kannte, hielt man den Chimborazo für den höchsten Berg der Erde. In der östlichen Reihe befinden sich der Antisana 17958 F., der noch brennende Tunguragua 15264 F., und der ebenfalls noch brennende Cotopaxi 17712 F. Das Gebirge senkt sich nun bedeutend, und erhebt sich erst in Chili wiederum zur Schneegränze; Molina hielt sogar den Descabezado in Chili für höher als den Chimborazo. Doch ist diese Angabe auf keine Weise erwiesen. Das Gebirge fährt fort bis zur Magellanischen Straße, und setzt über zum Feuerlande (tierra del fuego), einem felsigen, zerrissenen Lande.

Die wenigen und kleinen Inseln, welche man gegen den Südpol entdeckt hat, kann man als Fortsetzungen der Andes ansehen, denn sie sind alle felsig, wenn man nicht lieber umgekehrt die Berge im südlichsten Theile von Amerika vom Pole herleiten will. Daraus würde die Länge der Andes sich erklären lassen; die große Höhe derselben in der Quitokette ist zufällig, vulkanisch. Auch würde man die Anfänge der Anden in Süd-Amerika, und der Mexikanischen Gebirge dann als Aeste der großen Küstenkette von Venezuela betrachten dürfen, und Amerika wäre der andern Halbkugel nicht so unähnlich, als es jetzt erscheint. — Vormals setzte man in die Nähe des Pols ein großes Land, die terra australis, weil man glaubte, zur Erzeugung des Eises im Meere sei durchaus Land nöthig. Cook's zweite Reise nach dem Südmeere in den Jahren 1772—1775 zeigte, daß ein solches großes Land nicht vorhanden sei, an dessen Statt er nur kleine

Inseln fand. Neuere Nachrichten v
Lande gegen den Südpol haben sich ebe
deckung von einigen Inseln aufgelöst.

Die Anden in Süd-Amerika habe
drei Hauptzweige. Der erste und nörd
dillera von Venezuela unter 9° und
schmalste und höchste. Der höchste Gip
ist die Sierra nevada de Merida von
Silla de Caracas erhebt sich zu 786
sich an der Nordküste hin, bis zur
Spitze nordwärts vom Ausflusse des
laufend beinahe mit dem Inselgebirge
schen dieser und der folgenden Kette fli
Der zweite Hauptzweig der Anden ist
Wasserfälle des Oronoko. Sie hat di
hebt sich weniger als die vorige. El
meralda hat 7936 F. Höhe. Zwischen
genden fließt der Amazonenstrom oder
kennen sie noch sehr wenig in ihrem In
Hauptzweig ist die Cordillera von C
durch die Provinzen von Moxas, Chiq
sich gegen Brasilien wendet, also in ein
gen ganz verschiedenen Richtung, näm
nach S. O.

In einer schiefen Richtung, völlig
amerikanische, zieht sich das brasilische G
nach S. W. Es erhebt sich nahe an d
Provinz Pernambuco, wird von dem R
cisco durchbrochen, folgt diesem Stro

den Gränzen von Goyazes und Bahia, erreicht seine größte Breite und vermuthlich größte Höhe in Minas Geraes, macht mit vielen gleichlaufenden Zügen die ganze Küste von Bahia und Rio de Janeiro bergig und felsig, nähert sich überhaupt der Küste in der Provinz S. Paul, und verläuft sich gegen Montevideo und den la Plata. Nirgends erreicht es die Schneegränze, und scheint überhaupt sich nicht viel über 6000 F. zu erheben. Es ist merkwürdig, daß Diamanten sich nur in diesem Gebirge, und in dem ganz ähnlichen ostindischen in dem östlichen Ghats finden, welche auf eben die Weise gegen die westlichen Ghats sich richten, wie dieses Gebirge gegen die Andes.

Amerika hat eine sehr große Bergebene in Mexiko. Sie zieht sich von 10° — 40° N. Br., breitet sich gegen N. mehr aus, und senkt sich dort gegen den Missisipi und gegen die Flüsse, welche von Westen in denselben fallen. Im südlichen Theile hat sie die größte Höhe, von 6000 — 7000 F.. Die Stadt Mexico selbst liegt 7062 F. über dem Meere. Gegen Norden erhebt sie sich wieder und umgiebt die Hudsonsbai in einem großen Bogen, von den Gebirgen am Makenzieflusse bis zu dem großen Landsee, woraus der St. Lorenzfluß strömt, und den weißen Bergen, dann wieder von jenen Seen bis zur Küste von Labrador. In S. Amerika sind keine Bergebenen von bedeutender Ausdehnung. Die Campos im innern Brasilien bilden mehr die Abdachungen der Gebirge gegen die Ebenen der großen Flüsse. Desto größere Ebenen hat Amerika, und von einer sol-

chen Ausdehnung, daß sich keine Ebene der andern Welttheile, als die chinesische, damit vergleichen läßt. In N. Amerika die Ebene des Missisipi, in S. Amerika die große Ebene, welche sich vom Ausflusse des Amazonenstromes bis an die Andes erstreckt und sich zu beiden Seiten des Flusses weit verbreitet; die Ebene am Paraguaystrome aufwärts, und die großen Ebenen, welche von den Pampas in Buenos Aires anfangen, und sich an der östlichen Küste von Amerika fortziehen, beinahe bis an die Magellanische Meerenge.

10.

Wir sehen aus dem Obigen, daß die Gebirge auf der Oberfläche der Erde mit einander zusammenhängen, doch keinesweges alle unter sich, denn es giebt Gebirge, welche durchaus von den übrigen getrennt sind. Aber ein Gebirge erstreckt sich oft über einen großen Theil der Erdoberfläche, wie wir an der Himalaya Kette und dem daraus entspringenden Aste, an dem Kaukasus, an den amerikanischen Gebirgen, überhaupt an den meisten Gebirgen wahrnehmen. Diese Verbreitung der Gebirge ist aber nicht so zu verstehen, als ob von einem hohen Mittelpunkte Aeste nach allen Richtungen, oder wenigstens nach zwei entgegengesetzten Richtungen ausgingen; es erheben sich vielmehr in dem Verlaufe der Bergzüge und Bergketten zuweilen plötzlich, oder doch nur wenig vorbereitet, hohe Gipfel, welche gewöhnlich nun allein den Namen eines Gebirges führen. Wir dürfen auch diese Verbreitung der Gebirge nicht so verstehen, als ob ein

anitgebirge und Sandstein= oder Kalkgebirge sich auf
se Weise von einem Lande zum andern fortsetze. —
e Gebirgsart hat keinen Einfluß auf diese Verkettung
r Gebirge, sondern es kommt nur auf die Erhebung
er die Oberfläche der Erde überhaupt an. So sehen
r gar häufig, daß lange Züge von Sandsteingebirgen
e Granitgebirge mit einander verknüpfen, so bildet der
lpenkalkstein hohe Gebirge als deutliche Zwischenglieder
er Aeste der Granitgebirge. Wir dürfen uns also die
ebirge der Erde nicht so vorstellen, als ob die Gra=
tgebirge, oder die Urgebirge überhaupt zuerst entstanden
ären, und die übrigen Berge sich daran gelehnt hätten
er von ihnen ausgegangen wären, wie gar oft geschehe=
n ist. Vielmehr müssen wir eine Verästelung der Ge=
rge als ursprünglich, wenigstens als die ältere anneh=
en, in welcher hier und da hohe Gipfel und Gebirgs=
ge emporgestiegen sind. Diese Unterscheidung der Ge=
rge in ältere und jüngere, zuerst nach der Gestaltung,
nn nach der Gebirgsart, giebt den größten Aufschluß
er die Bildung der Erdoberfläche. Zu den ältesten
ergzügen möchten die Wasserscheiden zu rechnen seyn,
lche nur in den Ebenen ihre ursprüngliche Richtung
halten haben, in andern Gegenden aber durch spätere
hebungen der Berge verändert und entstellt sind.

Ueberhaupt können wir die Gebirge eintheilen in
quatorial= und Polargebirge. Jene laufen mit dem
quator parallel, das heißt, in ihren Hauptzügen, und
iden Aeste nach N. und S. Auch liegen sie dem Ae=
uator näher als den Polen. Diese, die Polargebirge,

fangen von Norden oder Süden an, und erstrecken in ihren Verästelungen gegen den Aequator. Wir h oben gesehen, wie nahe sich diese Gebirge in ihren Zw sind. Wir können auch noch die Gebirge in zusam hängende und unterbrochene eintheilen; zu den le gehören die Gebirgsketten der noch brennenden, un erloschenen Vulkane.

Die Darstellung der Gebirge auf den Karten große Mängel. Vormals deutete man die Gebir an, als ob man eine Menge von Bergen seitwärt trachte. Diese Art stellt uns allerdings die Menge Bergen dar, aus welchen immer ein ganzes Gebirg steht, und sie kann zu einer großen Genauigkeit er werden, wenn man die Berge nicht, wie gewöhnlich, Willkür zeichnet, aber es bleibt doch immer ein stand, Berge seitwärts zu zeichnen, indem das Land von oben herab gesehen wird. Daher deutet neuerlich die Berge durch gegen einander geneigte S an. Die Länge, Stärke und Näherung der Striche allerdings das Verhalten der Gebirge einigermaße zeichnen, nämlich das langsame oder rasche Ver der Seiten, auch läßt sich die Erhebung einzelner durch die ringförmige Stellung der Striche and aber die Menge der einzelnen Bergzüge und Berg gar nicht angegeben, und die Höhe nur mang Vielleicht wäre es am besten, auf orographischen die Gebirge durch [illegible] selbst auszudrücken Menge und [illegible] Züge, oder wen Karten [illegible] Berge, durch

von derselben Farbe, nur etwas dunkeler, wie die Unterschiede der Steinarten auf den Karten von Deynhausen, Dechen und La Roche angegeben sind. Die höchsten Züge, so wie die höchsten Gipfel könnten allerdings durch Striche, wie sonst, angegeben werden. Daß man die Erhöhung des Gipfels über dem Meere in Zahlen ausdrückt, ist schon auf vielen Karten geschehen.

Die vollkommenste Darstellung eines Landes überhaupt ist die in erhabener Arbeit. Man wählt dazu eine weiche, bildsame Masse, welche an der Luft verhärtet. Hier lassen sich Berge, Thäler, verhältnißmäßige Höhen, Flüsse, ja Wälder, Wiesen, Felder und Wohnungen genau ausdrücken. Wir haben solche Darstellungen besonders über die Schweitz und einzelne Theile der Schweitzer Alpen. Nur ist die Vervielfältigung solcher Darstellungen schwer und die Kostbarkeit groß, wenn man nicht Formen verfertigt, in welchen die bildsame Masse gegossen wird.

Vierter Abschnitt.

Gewässer auf dem Lande.

1.

An sehr vielen Stellen auf dem Lande zeigen sich Wasserquellen, welche sich in Bäche ergießen. Ein Bach, der andere Bäche aufnimmt und dadurch größer wird, bildet einen Fluß. Für große Flüsse bedienen wir uns auch des Dichterwortes Strom. Die Flüsse endigen sich im Meere oder in großen Ansammlungen von Wasser auf dem Lande, welche man Landseen nennt.

Jeder Fluß muß einen Namen haben, damit man ihn von andern unterscheiden könne, und da der Fluß aus einem Bache gebildet wird, welcher andere Bäche aufnimmt, so muß natürlicherweise der Bach den Namen des Flusses führen, welcher aus ihm entsteht, und umgekehrt. Ein Fluß nimmt andere Flüsse auf, bevor er das Meer erreicht, und da ist es eben so natürlich, daß dieser Fluß seinen Namen von demjenigen Flusse bekömmt, dessen Quelle am entferntesten vom Ausflusse sich befindet, denn der Bach aus dieser Quelle hat alle andere Bäche und Flüsse aufgenommen, und ist dadurch

der Hauptfluß geworden. Von dieser natürlichen Benennung ist man gar oft abgewichen, und hat den Namen von dem größten Flusse und nicht von dem hergenommen, welcher die entfernteste Quelle hat; ein Fall, der besonders bei den kleinern Flüssen in bewohnten Ländern häufig vorkommt, wo zufällige Umstände den Namen bestimmt haben. Indessen kommt es auch bei sehr großen Flüssen vor. Der Ucayale, welcher in den Amazonenstrom fließt, hat seine Quelle weit entfernter als dieser, ja er ist beim Zusammenflusse größer als der, welcher ihm den Namen raubt. Uebrigens ist die Sache von keiner großen Bedeutung, denn hergebrachte Namen darf und kann man nicht ändern. Nur muß man nicht die Bestimmung der Quellen ändern wollen, so daß man die größeren Bäche den kleineren vorziehen will, wie die Reisenden nach dem Riesengebirge, welche das Weißwasser den Quellbach der Elbe nannten, statt des kleinern, aber entferntern Baches, welchen man immer dafür gehalten hat *), und sogar den Fall jenes Wassers als Fall der Elbe auf einer Titelvignette vorstellten.

Es ist schon oben gesagt worden, daß die Wasserscheiden von den Gebirgsketten ganz verschieden sind, und daß man sie nicht mit einander verwechseln darf. Sie sind oft ganz von den Gebirgsketten entfernt, und ziehen in ganz andern Richtungen durch das Land, ja sie machen mit den Gebirgszügen kleinere oder größere

*) Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge von Jeiosek, Gruber, Hancke und Gaerstner. Dresden 1791. 4.

Winkel. Nicht selten liegen sie in der Nähe der Gebirgszüge und sind mit ihnen gleichlaufend. So wie in dem Zuge der niedrigen Sandsteinberge sich ein Urgebirge erhebt, oder vielmehr, so wie ein basaltisches Gebirge ein anderes durchschneidet, es basaltisch macht und erhebt, so scheinen auch die Wasserscheiden zuweilen von andern Gebirgsketten durchschnitten und erhoben zu werden. Merkwürdig ist in dieser Rücksicht folgende Bemerkung von Humboldt. Ein fast unmerklicher Kamm zieht sich in der Parallele von 2° N. Br. in S. Amerika von den Timana Anden gegen die Landenge, welche den Jaerta von dem Canno de Pinichin trennt. Dieser Parallele von Timana nordwärts ist die Richtung der Gewässer östlich oder nordöstlich zum Oronoko. Aber südwärts der Parallele von Timana fließen der Caqueta oder Yupura, der Putumago oder Iço, der Napo, der Pastaco und Morano, in südöstlicher und südwestlicher Richtung dem Amazonenflusse zu. Es setzt sich aber dieser Kamm aus der Ebene in das hohe Gebirge fort, durch die Ceja, durch den Paramo de las Papas gegen den Alto del Roble zwischen 1° 45′ und 2° 20′ N. Br., in einer Erhöhung von 5820 Fuß *). Es scheint also die ursprünglich niedrige Wasserscheide durch die Gebirgskette, da wo diese jene durchschneidet, erhoben zu sein.

Durch die Wasserscheiden werden die Flußgebiete getrennt. Wir rechnen nämlich zu dem Gebiete eines Flusses die Gegend, aus welcher seine Zuflüsse kommen.

---

*) Relat. historiq. L. 8. c. 23.

In der Regel — von den Ausnahmen wird sogleich die Rede sein — sind die Flußgebiete völlig von einander gesondert, und geben eine sehr gute geographische, wenn auch nicht natürliche Eintheilung. Denn die Linie, welche die Wasserscheide bestimmt, kann sehr scharf zwischen den Quellen der Flüsse so gezogen werden, daß sie zwischen zwei gegenüber liegenden Quellen in der Mitte sich hinzieht. Aber natürlich ist diese Eintheilung keineswegs. Denn die Wasserscheide macht gar oft eine so geringe Erhebung, daß auf beiden Seiten der Linie alles gleich ist. Daher ist diese Abtheilung nur dann politische Gränze geworden, wenn sie mit dem Kamme eines Gebirges übereinstimmt.

Ueberhaupt ist die Theilung der Flüsse in zwei oder mehrere, die Gabeltheilung, selten, ausgenommen an dem Ausflusse großer Ströme, wo der Landstrich zwischen den beiden äußersten Armen, das Delta genannt wird. Von der Gestalt dieses Buchstabens nannten die Griechen den Landstrich am Ausflusse des Nils, das Delta, und diesen Namen hat man nachher auf die ähnlichen Landstriche an dem Ausflusse großer Ströme angewandt. So haben wir ein solches Delta am Ausflusse des Ganges, des Burramputers, des Indus, des Congostromes, der Donau u. s. w. Gewöhnlich sind mehr als zwei Arme vorhanden, doch entstehen diese Arme erst durch eine fortgesetzte Gabeltheilung. Solche Gabeltheilungen entstehen an breiten Strömen sehr leicht, besonders wenn sie bald einen sehr hohen, bald einen sehr niedrigen Wasserstand haben, wie dieses mit

den Flüssen besonders der Fall ist, um deren Quellen ei-
ne Regenzeit mit einer trocknen Zeit wechselt. Das
Bette der Flüsse mag ursprünglich nicht eben gewesen
seyn; bei vollem Wasser und dem Zuströmen anderer
Flüsse ist der Druck keinesweges auf die ganze Fläche
des Bettes gleich vertheilt; Ursachen, welche ein rinnen-
förmig ausgehöhltes Bette hervorbringen müssen. Der
Schlamm, welchen die Flüsse herbeiführen, sammelt sich
an den Erhöhungen zwischen den Rinnen und vermehrt
ihre Größe. Endlich erhebt sich die Masse über das
Wasser, theilt den Strom in zwei oder mehrere Theile,
und widersteht endlich so sehr, daß die Theile des Stro-
mes sich seitwärts wenden und andere Wege bahnen.
Der Anfang zur Theilung wird gemacht bei hohem Was-
serstande, vollendet wird sie bei niederem Wasserstande.
Daher entstehen auch diese Theilungen besonders in der
Nähe des Meeres, wo die Gewalt des Stromes, wenig-
stens bei niederem Wasserstande, geringer ist, und der
Widerstand die getheilten Wassermengen seitwärts lenken
kann. Kehren die getheilten Ströme wieder in den vo-
rigen Weg zurück, so entstehen Inseln, welche man eben-
falls am häufigsten gegen den Ausfluß der Ströme trifft.
Ein Delta findet sich gewöhnlich am Ausflusse der Strö-
me in das Meer, auch in große Landseen, z. B. in das
Kaspische Meer und den Aralsa, seltener am Ausflusse
in andere Ströme, aus dem einfachen Grunde, weil diese
selten eine solche Breite haben, wie sie zur Erzeugung
eines Delta erfordert wird. Doch kommt es an den
südamerikanischen Flüssen, z. B. dem Rio branco vor.

Meistens fließt in jedem Thale, oder in jeder Niederung des flachen Landes ein Bach oder ein Fluß, welcher die tiefste Stelle desselben einnimmt. Doch ist dieses keinesweges immer der Fall. Humboldt (a. a. O.), dessen Untersuchungen über diese Gegenstände überhaupt klassisch sind, führt das seltene Beispiel einer sehr schmalen Niederung an, und zwar in Deutschland selbst, wo zwischen Melle und Osnabrück, zwei Flüsse, die Else und die Hasse, in einer und derselben überaus schmalen Niederung fließen. Unter diesen Umständen kann gar leicht bei Theilungen der Ströme, der Arm des einen Flusses in den andern, oder doch in den Arm des andern fließen, da es wohl nicht leicht der Fall ist, daß beide Flüsse gerade in derselben Horizontalebene sich befinden. So entstehen die merkwürdigen natürlichen Kanalverbindungen unter verschiedenen Strömen, deren Dasein sonst gar oft geläugnet wurde. Ein Beispiel der Art führt v. Buch in seiner Reise nach Norwegen und Lappland aus dem letzteren Lande selbst an (Th. 2. S. 245.) Junosuando ist, außer seinen Eisensteingruben, sagt er, noch durch eine andere Naturmerkwürdigkeit ausgezeichnet, welche in Europa vielleicht einzig in ihrer Art sein mag. Einige Meilen unter dem Hohofen, und ehe man Torneofors erreicht, tritt hier aus dem großen Torneoflusse die bedeutende Tärändoelf, läuft sechs oder acht Meilen in vielen Krümmungen durch morastige Flächen, und wirft sich dann wieder in die Calixelf, welche sie nach einem ganz andren Ort ins Meer führt, als ihr die Natur Anfangs in Verbindung mit dem Torneo-

flusse bestimmt zu haben schien. Alles Land zwi
diesen Flüssen einige zwanzig Meilen herunter, ist
nun eine wahre überall vom Wasser umgebene Flußin
Andere Beispiele von solchen Verbindungen in Sü
Amerika führt Humboldt an, wo man auch die Wid
legung von solchen angeblichen Verbindungen in dens
den Welttheile findet.

Aber noch merkwürdiger ist die Verbindung zwisch
dem Oronoko und dem Amazonenflusse dadurch, daß d
Oronoko, obwohl in derselben Ebene, wie der Amazone
strom fließend, dennoch einen entgegengesetzten Lauf ha
Der Amazonenfluß fließt gegen Osten, der Oronoko g
gen Westen; in den erstern fällt der Rio negro, d
Guiane theilt sich, und sendet einen Arm den Cassiquia
dem Rio negro zu. Da Humboldt selbst vom Rio
gro, dessen Einfluß in den Amazonenstrom bekannt
ung ist, durch den Cassiquiare in den Oronoko fuhr,
leidet diese Wasserverbindung nicht den geringsten Zw
fel. Wahrscheinlich rührt diese entgegengesetzte Strömung
her, daß die Sierra de Parime sich der hohen And
Kette gegenüber erhebt, und der Oronoko sich um
Sierra de Parime windet, aber wir finden gar oft
gewisser Gegenden Ketten, wo ein solcher Fall nicht S
findet, und wo zwischen ein Strom in der Mitte
beiden Seiten die zusammenströmenden Flüsse aufnimmt.
brasilische Gebirge steht eben so den Andes gegenü
wie die Sierra de Parime, und doch strömt kein
nach den Andes entgegen, sondern der Paraguay ni
auf die gewöhnliche Weise die Ströme auf, welche

be

beiden Seiten herkommen. Alles wird leicht erklärlich, wenn wir annehmen, daß ein Gebirge nach dem andern gebildet wurde. Da die Andes noch jetzt brennende Vulkane haben, so möchte man die Kette derselben für die spätere halten, und den Revolutionen, welche sie verursachten, die Richtung des Orenoko, seine Theilung, und die Einströmung des Cassequiare in den Rio negro zuschreiben.

Die merkwürdige Erscheinung, daß ein Strom mit dem Gebirge, woraus er entspringt, fast gleichlaufend fortfließt, finden wir auch in andern Gegenden. Der Ganges wendet sich bald gegen Osten und fließt an der Südseite des Himalaya hin, bis er nach einer kurzen Wendung gegen Süden in das indische Meer fällt. Der Burramputer wendet sich ebenfalls gegen Osten, fließt an der Nordseite des Himalaya hin, und durchbricht ihn sogar, um seinen Lauf in das Meer zu finden. Auch hier ist die Sache leicht erklärlich, wenn man annimmt, daß der Himalaya sich zu seiner jetzigen Höhe erst erhob, als die Ghats schon vorhanden waren. Die Erhebung mancher Berge in späteren Zeiten lehrt uns deutlich, daß nicht alle Gebirge auf einmal gebildet wurden.

Die natürlichen Kanalverbindungen zwischen den Flüssen verwirren die Flußgebiete. Doch sind sie seltene Ausnahmen, und es lassen sich meistens die Flußgebiete genau unterscheiden. In Otto's System einer allgemeinen Hydrographie des Erdbodens (Berlin 1800. 8.) findet man S. 139. Angaben von der Größe der Flußgebiete verschiedener Flüsse. Genauigkeit läßt sich nicht

verlangen, auch fehlen uns für manche die gehörigen geographischen Nachrichten, doch mag man sie als Verhältnißzahlen ansehen, woraus sich eine Vergleichung zwischen der Größe der Flüsse wenigstens genauer herleiten läßt, als aus der Länge des Laufes, oder aus der Menge des Wassers, welches die Flüsse ins Meer führen. Das Gebiet des Amazonenstromes wird zu 88305 Quadratmeilen angegeben, des Platastromes zu 71665 Q. M., des Ob zu 63776, des Lorenzstromes zu 62330, des Missisipi zu 53636, des Amur zu 53559, des Jenisei zu 47001, der Lena zu 36483, des Hoangho zu 33688, des Nil zu 32620 (?), der Wolga zu 30154, des Senegal zu 25614 (?), der Donau zu 14403, des Don zu 6088, der Dwina zu 5890, des Rheins zu 3598, der Weichsel zu 3578, der Elbe zu 2800, der Loire zu 2378, der Oder zu 2072½, des Duero zu 1638, der Garonne zu 1443, des Po zu 1410, des Tajo zu 1357, der Seine zu 1236, der Weser zu 874 und des Trent zu 439. Man muß sich nur bei der Vergleichung der Flüsse nicht durch Nebensachen täuschen lassen. Der Tajo oder Tejo ist bei seinem Ausflusse viel breiter als der Duero, aber es steigt die Flut weit hinein, da hingegen der Duero oder Douro als ein tiefer und voller Strom von süßem Wasser in das Meer fällt.

2.

Nicht alle Flüsse entspringen aus Quellen, einige sammlen sich bei ihrem Ursprunge aus Sümpfen, einige kommen aus Landseen hervor, und zwar oft aus solchen,

in welche sich Flüsse ergießen. Sie sind daher nur als Abflüsse dieser Landseen zu betrachten, wie die Newa, der Niagara und selbst der Lorenzstrom. Wenn Flüsse, wie der Rhein, die Rhone, die Reuß, so betrachtet werden, als ob sie durch Landseen fließen, so ist dieses willkürlich, da der See keinesweges sein Wasser von diesen Flüssen allein bekommt.

Die Länge eines Flusses ist schwer zu bestimmen, wegen der vielen Krümmungen, welche sehr viele Flüsse machen. Gewöhnlich nimmt man die Entfernung der Quelle vom Ausflusse in gerader Linie als die Länge des Flusses an. In dieser Rücksicht ist der Amazonenstrom der längste Fluß. Aber dieses hat wenig Einfluß auf seine Größe, und die Berechnung der Größe nach dem Flußgebiete giebt einen bestimmtern Begriff von dem Range, in welchem er zu andern Flüssen steht.

Ob ein Fluß einen geraden Lauf, oder viele Krümmungen hat, kommt auf seine Geschwindigkeit an. Je geringer diese ist, desto weniger Hindernisse in seinem Laufe vermag der Strom fortzuschaffen, und desto leichter wird er aus seiner Bahn gebracht. Darum haben die meisten Flüsse in der Nähe ihres Ursprungs weniger Krümmungen, als in der Nähe des Ausflusses. Man sollte glauben, daß die felsigen Ufer einen weit größeren Widerstand hervorbringen und größere Krümmungen veranlassen würden, als der weit geringere Widerstand, welchen die Flüsse im flachen Lande antreffen können, aber dieses ist keinesweges der Fall. Sehr oft hat der Strom zwischen Gebirgen und Felsen einen ziemlich geraden Lauf,

indem er in flachem Lande hingegen in vielen Krümmungen umherirrt. Ja im Gebirge sind die hohen Ufer oft ziemlich gerade, aber innerhalb derselben windet sich der Strom in vielen Krümmungen durch, wie z. B. die Elbe im Erzgebirge. Man sieht aus allem diesen, daß der Strom sein Bette von einem hohen Ufer zum andern nicht nach und nach gegraben hat, sondern mit einer plötzlich einwirkenden Gewalt, wohl aber, daß dieses in flachem Lande und in dem flachen Bette innerhalb der hohen Ufer geschehen ist.

Die Krümmungen eines Flusses vermindern die Schnelligkeit seines Laufes und befördern dadurch die Ueberschwemmungen sehr. Durchstiche, welche den Lauf eines Flusses verkürzen, sind daher von großem Nutzen, um die Ueberschwemmungen zu vermindern und seltener zu machen. Sie machen allerdings, daß der Fluß schneller abläuft, und der Wasserstand in der trockenen Jahreszeit seichter wird, aber die daraus entspringenden Nachtheile für die Schiffahrt werden durch die andern Vortheile derselben genugsam ersetzt.

Die Breite der Flüsse hängt von der ursprünglichen Beschaffenheit des Bodens und besonders von der Beschaffenheit der Ufer und der Menge des Wassers ab, welche das Bette fassen muß. Ein Strom, der in gebirgigen Gegenden von einem schmalen Bette eingeschlossen war und dort eine große Tiefe hatte, breitet sich aus, und wird nun seicht. Wir sehen dieses an der Donau, der Guadiana und vielen andern Flüssen. Je breiter sie sich in das Meer ergießen, desto seichter sind

...er ist, und desto weniger dienen sie zur Schiffahrt, ...n sie nicht etwa Meeresarme werden. In die Gua... ...a können nur kleine Schiffe einlaufen, dagegen gehen ...ße Kriegsschiffe den Tajo hinauf bis Lissabon, weil ...er die hohe Flut mit großer Gewalt eindringt. Wenn ...an die Flüsse durch Dämme in engere Gränzen ein...ränkt, so werden sie tiefer, und für die Schiffahrt ...rauchbarer, indem dadurch die Menge des Wassers in ...emselben Raume vermehrt, die Geschwindigkeit vergrö...ßert, und das Bette zur Schiffahrt vertieft wird.

Gewöhnlich wird die Breite eines Flusses vermehrt, wenn er einen andern Fluß von verhältnißmäßig bedeu...ender Größe aufnimmt. Indessen ist die Breite des vereinigten Flusses nie der Summe der Breiten beider Flüsse gleich, welche zusammen flossen, ja es giebt gar viele Fälle, wo der vereinigte Fluß nicht breiter ist als er vor der Vereinigung war. Der Main sowohl als die Mosel machen den Rhein durch ihren Zutritt nicht merklich breiter, ungeachtet sie bedeutend große Flüsse sind. Umgekehrt wird der Rhein, nachdem er sich in die Waal und den eigentlichen Rhein getheilt hat, nicht merklich schmaler. Es läßt sich dieses auch erwarten, denn ein schon breiter Fluß kann eine bedeutende Menge Wasser mit einer geringen Vermehrung seiner Höhe aufnehmen, und wenn ein Fluß in einen schmalern fließt, so wird durch die Vermehrung der Wassermasse auch die Geschwindigkeit des Wassers vermehrt und das Bette tiefer ausgehöhlt. So kann auch die verminderte Ge-

schwindigkeit des Wassers die Ursache sein, warum ein getheilter Fluß wenig an Breite abnimmt.

Die Tiefe der Flüsse hängt ebenfalls von der ursprünglichen Beschaffenheit des Bodens und der Geschwindigkeit des Wassers ab. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn ein Fluß an einigen Stellen seicht, an andern tief ist. Wo der Fluß ein felsiges Bette hat, kann er nicht so tief einschneiden, als wo das Bette aus weicher Erde oder aus Sand besteht. Auch machen diese Ungleichheiten des Bodens, daß ein Fluß in derselben Breite nicht dieselbe Tiefe hat, sondern daß die tiefste Strömung, welche man wohl den Thalweg oder die Flußrinne des Flusses nennt, bald in der Mitte, bald an den Seiten sich befindet, bald sich von einer Seite zur andern wendet. Diese Wendungen entstehen gar leicht, wenn der Strom durch die Ungleichheit des Bodens veranlaßt, auf ein Ufer stürzt, von diesem zurückgeworfen wird auf das entgegengesetzte und so fort, daß ein Zickzack im Laufe des Flusses entstehen muß. Die Hauptströmung befindet sich dann, wie man leicht einsieht, an der Seite, wo das Ufer schroff abgerissen ist. Man sieht dann deutlich, daß der Strom sich sein Bette nach und nach grub. Doch gilt dieses nur, wo die Ufer aus weicher Erde oder Sand bestehen; felsige Ufer haben gar oft in der Nähe der steilsten Stellen Untiefen, und wo dieses nicht der Fall ist, sondern wo die tiefste Stelle des Flusses am höchsten Ufer sich befindet, zeigen sie doch, daß die ursprünglich eingreifenden Winkel der Berge die Ur-

che beider Erscheinungen, der steilen und hohen Ufer, wie der Vertiefungen an jenem Ufer wurden.

Der Fall oder das Gefälle eines Flusses ist die Abweichung seiner Oberfläche von einer Horizontalfläche in einer gewissen Entfernung. Sie hängt offenbar von der Senkung des Bettes ab, worin der Fluß seinen Lauf hat. Man findet das Gefälle eines Flusses durch Wasserwägen oder Nivelliren. Es geschieht durch ein Fernrohr, in welchem ein Fadenkreuz von sehr feinen Fäden ausgespannt wird, so daß der Durchschnitt der Fäden in die Axe des Fernrohres fällt. Auch zeichnet man dieses Kreuz auf die Oberfläche des Glases. Diesem Fernrohre giebt man nun auf mancherlei Weise eine horizontale Lage, am schärfsten vermittelst einer an beiden Seiten verschlossenen, mit Wasser oder Weingeist gefüllten Röhre, in welcher sich eine Luftblase auf und nieder bewegen kann. Man sieht dadurch nach einer Tafel, auf welcher ein Kreuz verzeichnet ist, und welche an einer Stange auf und nieder geschoben wird, bis der Durchschnitt dieses Linienkreuzes auf der Tafel mit dem Durchschnitt der Linien im Fernrohr sich in derselben Ebene befindet. Die Höhe des Auges über der Oberfläche des Wassers, verglichen mit der Höhe des Durchschnittspunktes der Linien auf der Tafel über dieselbe, giebt das Gefälle des Flusses. Man setzt hierbei, wie man sieht, voraus, daß die Stralen in einer geraden Linie fortgehen, und folglich der gesehene Punkt im Fernrohre mit dem gesehenen Punkte auf der Tafel in einer und derselben Ebene ist, aber dieses leidet bei großen Entfernungen und plötzlichen

Veränderungen der Temperatur seine Ausnahmen, so daß man auf die Scalenberechnung Rücksicht nehmen muß. Es hat daher seine Schwierigkeiten, das Gefälle eines Flusses auf eine beträchtliche Länge seines Laufes zu finden. In der Nähe des Ursprungs pflegen die Flüsse einen größeren Fall zu haben, als gegen den Ausfluß. Doch ist dieses keinesweges so zu verstehen, als ob der Fall gegen den Ausfluß immer abnehme. Das Gefälle der Donau von Ingolstadt bis Regensburg beträgt 110 Par. Fuß, von Regensburg bis Nieder-Altach 150 F., von Nieder-Altach bis Wien 476 F., von Wien bis Ofen 77 F.*). Viele Flüsse haben einen sehr geringen Fall. Der Amazonenstrom hat nach de la Condamine auf 200 Seemeilen von seiner Mündung aufwärts gerechnet, nur $10\frac{1}{2}$ Par. F. Fall, die Seemeile zu 17100 P. F. gerechnet, welches auf tausend Fuß nur $\frac{1}{27}$ Zoll macht. Das Gefälle der Loire zwischen Pouilly und dem Anfange des Kanals von Briare beträgt 96 Par. Fuß, zwischen der letztgenannten Stelle bis Orleans 90 Toisen, welches für den ersten Fall in einer Länge von 1250 F. einen Fuß macht, für den zweiten in einer Länge von 1266 F. einen Fuß**). Eben so beträgt der Fall der Seine zwischen Valvint und Seve auf 6000 Par. Fuß nur einen Fuß***). Es ist wohl nicht der

*) Heinrich, im Monatl. Correspond. B. 25. S. 368.

**) Lulofs Kenntniß der Erdkugel §. 33 u. 386.

...he werth die Meinungen älterer Schriftsteller anzu... ...ren, die allen Flüssen ein gleiches Gefälle, und dieses ...el zu hoch angaben, so daß nach der Rechnung der ...lten Baumeister Vitruvius und Scamozzi die Quellen ...der Donau sich über den Ausfluß, wie der Chimborasso über die Meeresfläche erheben würden.

Ein sehr großer Fall der Bäche und Flüsse, wenn er plötzlich entsteht, heißt ein Wasserfall, wenn er nach und nach entsteht, eine Stromschnelle. Die Wasserfälle gehören zu den schönsten Schauspielen, welche die Natur uns darbietet, aber ihre Schönheit ist größer als ihre Merkwürdigkeit. Sie sind in großen Gebirgen nicht selten, und wenn dort nur Bäche und kleine Flüsse Wasserfälle haben, so kommt dieses daher, weil in großen Gebirgen große Flüsse selten sind. Flüsse, welche bedeutende Gebirge durchbrechen, zeigen selten Wasserfälle, ohne Zweifel, weil eine viel größere Gewalt als der Fluß hat, erfordert würde, um das Bette durchzugraben, wobei die Felsen, welche Wasserfälle verursachen könnten, zerstört würden. Am häufigsten finden wir Wasserfälle in größeren Flüssen, wo in flachen oder verflächten Gegenden, eine Felsenreihe als Ausläufer eines Berges oder eines Gebirges den Fluß durchsetzt. Wegen der Verflächung konnte hier der Wasserdruck nie eine große Gewalt anwenden. Wir lernen hieraus, daß die Gewalt der Flüsse in Rücksicht auf die Veränderung des Bodens sehr beschränkt ist, wenn auch die letzten Wasserfälle des Nils seit Jahrtausenden vermindert sein mögen.

Der merkwürdigste Wasserfall, wegen seiner ausge-

zeichneten Größe ist der Wasserfall des Niagara in Nord-Amerika, eines Stroms, welcher aus dem Eriesee abfließt, und in den Ontariosee fällt. Der Hauptfall im nördlichen Arme des Flusses ist 1800 engl. Fuß breit und 142 F. hoch, und der Fall im südlichen Arme 1100 Fuß breit und 163 F. hoch. Jener hat in der Mitte einen Einbug, in der Gestalt eines Hufeisens, und hier fängt eine Dampf- und Nebelsäule an, welche Weld, als er an einem heißen Tage auf dem Eriesee schiffte, 54 englische Meilen weit, gleich einem hellen Wölkchen am Horizonte sah. Das gewaltige Toben des Falls wird zu Zeiten, besonders kurz vor dem Regenwetter, wo die Luft den Schall am besten fortpflanzt, 40 engl. Meilen weit gehört, am Tage aber, als Weld ihn sah, hörte er den Fall noch nicht, als er sich ihm schon bis auf eine halbe englische Meile (2200 Fuß) genähert hatte. Man kann sich dem Wasserbogen nähern, so daß man seine Hinterseite sieht, wo das Wasser eine Menge Hölen in dem Felsen ausgespült hat. „Ich näherte mich, sagt Weld *), der Schneide des fallenden Wassers bis auf etwa 18 Fuß, aber hier wäre ich fast von dem heftigen Wirbelwinde erstickt worden, der beständig am Fuße des Falles wüthet, und durch den Stoß einer so ungeheuren Wassermasse gegen den Felsen hervorgebracht wird. Ich gestehe es, mir verging die Lust weiter zu gehen, auch versuchte es keiner von uns, weiter die schreckliche Ge-

*) Travels through the State of North America during the years 1795, 96 and 97. Lond 1799. p. 308. folg.

... jener Höhlen zu betreten, die jedem, der sich zu ih... Schlunde wagte, den Tod zu drohen schien. Keine ...orte vermögen das Erhabene der Scene, von diesem Standpunkte aus gesehen, zu schildern." „Eine sonderbare Erscheinung, sagt Ellicot *), bei diesen Wasserfällen ist folgende. Unmittelbar unter dem höchsten Falle werden Schaum und Wasser vermengt in kugelförmigen Massen von der Größe eines gewöhnlichen Heuschobers in die Höhe geworfen; sie zerplatzen am Gipfel und schleudern eine Dunstsäule zu einer erstaunlichen Höhe empor, welche dann wieder nieder fällt. Diese Erscheinung wird durch das Aufsteigen der Luft hervorgebracht, ... in großer Menge durch die fallende Wassersäule in ... Flußbett mit hinabgerissen wird. In der letzten hal... englischen Meile unmittelbar oberhalb des Wasser...zes beträgt das Gefälle des Stroms 58 Fuß. Das ...fälle des reißenden Stroms unterhalb des Falles in ... Kluft zu nivelliren, hielt mich die Gefährlichkeit der ...che ab; ich schätze es wenigstens auf 65 Fuß. Der ...gara hat hier folglich in einem Laufe von 7½ engl. ...ilen ungefähr 273 F. Gefälle." So hat man fast ...hr Gelegenheit, physische Erscheinungen als geologische ... den Wasserfällen zu erforschen.

Außer diesem Wasserfalle giebt es noch eine Stromschnelle in N. Amerika, von welcher die Reisebeschreiber ...zählt haben, das Wasser werde durch den heftigen

*) Transact. of the American Societ. Philadelph. 1799. T. 4. Gilberts N. Annal. d. Phys. 2. B. S. 324. folg.

mit ihm vereinigen, unterbrechen seinen majestätischen Lauf nicht, bis er zwischen zwei Bergen schneller forteilt, und sich in die tiefen Abgründe von Tequendama stürzt, wo er den furchtbaren, über alle Beschreibung erhabenen Wasserfall bildet. Man denke sich, die Tiber bei Rom stürze sich von einem steilen Felsen herab, der die Kuppel des Vatikans dreimal an Höhe übertrifft, und man hat einen Begriff von diesem Wasserfalle. Drei Bänke von ziemlich regelmäßiger Figur treten aus dem Felsen, wie Stufen, hervor. Die Wassermasse fällt von einer zur andern, in einen fürchterlichen Abgrund hinab, der sich am Fuße der dritten Bank gebildet, und stürzt so wirbelnd und pfeilschnell 264⅝ spanische Varas in senkrechter Höhe hinab." Nach Gilberts Reduction ist die Höhe des Falles vom Anfange desselben bis auf die erste Bank 30½ Par. Fuß, von der ersten Bank bis zur zweiten 237½ F., und von der zweiten zur dritten 545 P. Fuß. An Höhe übertrifft also der Wasserfall von Tequendama den Wasserfall des Niagara gar sehr, obgleich die fallende Wassermasse in dem letztern viel größer ist.

Zu den auffallenden Wasserfällen in Asien gehören die Wasserfälle des Flusses Tonse und des Flusses Bheer (Bhir), bei Simarih in der Provinz Rewah oder Rohilkund, unter 24° 34″ N. Br. und 81° 36″ O. L., und zwar weil sie in einem beinahe flachen Lande sich befinden. Eine halbe englische Meile weit vom Falle des Tonse hörte Major Boyle*), welcher Nachrichten über

*) Asiatic Journal 1821. Jan. p. 26.

diese Fälle mitgetheilt hat, sehr deutlich das Geräusch des Wasserfalles, aber nirgends sah man einen Berg oder Hügel, oder hervorspringenden Fels, der auf die Nähe einer solchen Erscheinung deuten konnte. Plötzlich fand er sich in dieser Ebene an dem Rande dieses außerordentlichen Wasserfalls, wo der Fluß einen ungeheuren Felsen (225 (engl.) Fuß in senkrechter Höhe herabstürzt. Die felsigen Uferwände hören nicht plötzlich auf, sondern bilden einen Kreis um das Becken, in welches sich der Fluß stürzt, lassen eine Oeffnung für denselben, und begleiten ihn weiter vermuthlich bis zu den Gebirgen. Ungefähr zwei Meilen von diesem Wasserfalle vereinigen sich der Tonse und der Bhir. Major Boyle mit seinem Gefährten setzte über den Tonse 30 Yards oberhalb des Wasserfalles, wo die Breite des Flusses 20 bis 30 Yards und die Tiefe $2\frac{1}{2}$ Fuß war, und kam zu dem Fluß Bhir, dessen Fall sich gerade da befindet, wo er sich mit dem Tonse vereinigt. Die Umgebungen des Wasserfalles sind wie dort, aber ohne alle Vegetation. Die Höhe des Abhanges beträgt 276 Fuß, und die Tiefe des Beckens scheint $\frac{2}{3}$ dieser Höhe zu machen.

In Afrika sind keine Wasserfälle von besonderer Merkwürdigkeit bekannt. Die Wasserfälle des Nils, deren die Alten schon erwähnen, sind Stromschnellen, und unter diesen die größten bei Wadi Halfa in Nubien, die berühmtesten bei Syene an den Gränzen von Aegypten. Die vielen Bergzüge, welche den Fluß durchsetzen, bringen diese Stromschnelle hervor.

Die Wasserfälle in Europa sind oft die Gegenstände

der Kunst, sowohl der Redekünste als der bildenden Künste gewesen, und für diese gehören sie mehr als für ein wissenschaftliches Werk. Der größte dieser Fälle ist der Rheinfall bei Schafhausen. Der Rhein, statt in seiner ersten nördlichen Richtung fortzugehen, wendet sich bei seinem Ausflusse aus dem Bodensee gegen Westen, und fließt mit dem Hauptzuge der Schweitzer Gebirge beinahe westlich, wie viele andere Flüsse in der Nähe der Gebirge, woraus sie entspringen, zu thun pflegen. Hier trifft er auf die Jurakette, welche in mehreren Zweigen oder Zügen eine nördliche Richtung nimmt. Einer dieser kleinern Züge trägt das Schloß Laufen, und ein Berg dieses Zuges hat die Richtung seines Kammes gegen den Rhein, wodurch der Fall hervorgebracht wird. Von Schafhausen an ist der Rhein schon voll Felsen. Der Fluß wird an der Stelle des Falles selbst durch Felsentrümmer in fünf einzelne Fälle getheilt. Von dem Gerüst, um den Fall zu sehen, am linken Ufer des Rheins, unterhalb des Schlosses Lauffen, erhebt sich 200 Fuß entfernt der erste Fels von eigener Gestalt, von dünnem Hals und dickem runden von grünem Gesträuch beschatteten Kopf, auf welchem im Jahre 1729 noch schöne Tannen standen. In der Halsgegend hat das Prellen des Stroms ein ovales Loch gegraben, durch welches ein Wogenguß wütend durchschäumt. Zwischen diesem Fels und dem linken Ufer bildet der Rhein seinen Hauptsturz, dessen Höhe bei niedrigem Wasser 50—60 F., bei hohem Wasser aber 75 F. beträgt. Die Höhe des Falles nimmt vom Schloßberge am linken Ufer, nach

demselben, so wie an dem Reichenbache im Oberhaslithale, die Entwickelung von Elektricität durch das Elektrometer *).

Man bemerkt nicht selten, daß Bäche unter der Erde sich verbergen, und bald darauf wieder erscheinen, aber größere Flüsse thun dieses sehr selten. Unter diesen ist das Verbergen der Rhone bei Genf (la perte du Rhone) eine der berühmtesten Erscheinungen. Dieser Fluß, welcher von Genf aus in einer Breite von 2—300 F. fließt, zieht sich unter Fort Ecluse in einer Breite von 50—100 Fuß zusammen, und ist von hohen Felsen eingeschlossen. Hier stürzt der Fluß scheinbar in einen Abgrund, in welchem er 60 Schritte fortfließt, und dann wiederum erscheint. Daß eine Felsenmasse in das Bette gestürzt, und zwischen den Felsenwänden des Ufers eingeklemmt ist, kann nicht in Zweifel gezogen werden, aber es läßt sich nicht genau bestimmen, ob die Masse nur aus einem oder mehreren Felsen besteht; doch ist das letztere, welches Saussüre behauptet, wahrscheinlicher. Der Timavus der Alten stürzt bei S. Canciano, wohin er von der Stadt Fiume fließt, an dem Fuße eines Berges in eine Höhle, und nachdem er auf der andern Seite wiederum zum Vorschein gekommen, fällt er von neuem in einen Abgrund, aus welchem er durch sieben, theils größere, theils kleinere Oeffnungen hervorkommt, und dem Meere zuläuft. Der Symfluß, schon zu einer beträchtlichen Größe angewachsen, trifft, nach Pallas,

*) Gilberts Annal. d. Phys. B. I. S. 217.

und der Beharrungsstand tritt ein. Die Flüsse, wie sie
die Natur hervorbringt, haben alle ein Gefälle, wodurch
die Bewegung des Wassers erzeugt wird, doch findet in
den Flüssen, in welchen die Fluth aufsteigt, eine ent-
gegengesetzte Bewegung Statt. Aber die künstlichen Flüsse
oder Kanäle haben oft kein Gefälle, und die Bewegung
wird nur durch den Druck der oberen Wassermasse auf
die untere hervorgebracht.

Je näher der Strom dem Beharrungszustande kommt,
oder je weniger die Wassermenge der oberen Profile die
der untern übertrifft, desto geringer ist die Geschwindig-
keit des Stromes, alles Andere bei Seite gesetzt. Die
Geschwindigkeit des Stroms in seinem Beharrungszu-
stande ist die geringste unter allen.

Die Größe oder der Flächenraum eines Strompro-
fils mit der mittleren Geschwindigkeit, die der Strom in
diesem Profil hat, multiplicirt, giebt die Wassermenge, die
der Strom in einem gewissen Zeitraume, etwa in einer
Secunde, führt. In dem Beharrungszustande ist die
Wassermenge in allen Profilen gleich. Bekanntlich findet
man den Flächeninhalt eines Profils, wenn man die
mittlere Tiefe mit der Breite multiplicirt, und es müssen
also in dieser Beziehung, während der Strom im Be-
harrungszustande ist, bei den Profilen, die Produkte aus
der mittlern Tiefe und der Breite sich umgekehrt wie die
Geschwindigkeiten verhalten. Wollte man also die Ge-
schwindigkeiten in einer Stromstrecke vermehren, so müßte
die Breite oder Tiefe, oder Beides zugleich, verringert
werden. An den engsten Stellen der Flüsse wird also

die größte mittlere Tiefe Statt finden, wenn [illegible] überhaupt der Boden einer Vertiefung fähig ist. [illegible] Strom im Beharrungszustande, so kann er [illegible] gen noch fallen, und aus der beständigen Höhe [illegible] Flusses erkennt man auch, daß er im Beharrungsz[illegible] ist. Der Beharrungszustand kann bei verschiedenen [illegible] ständen eintreten, immer aber muß der Beharrung[illegible] bei dem niedrigsten Wasserstande vorhanden sein, [illegible] dann nicht mehr zufließt als abfließt, und kein [illegible] eines Profils auf das andere Statt findet.

Beobachtungen, besonders am Rhein, haben [illegible] daß die Geschwindigkeit eines Flusses an der Ober[illegible] geringer ist, als die Geschwindigkeit der Wassersch[illegible] unterhalb derselben überhaupt genommen. Es kann [illegible] bei niedrigerem Wasserstande der Fall sein, daß die [illegible]schwindigkeit des Wassers an der Oberfläche größer [illegible] als die mittlere Geschwindigkeit aller darunter befindli[illegible] Wasserschichten, aber sie ist doch immer geringer, als [illegible] mittlere Geschwindigkeit bis etwa zu 2 Fuß Tiefe. [illegible] [illegible] daß hiebei auf die Wirkung des Win[illegible] Rücksicht zu nehmen ist. Man hat diese Verzögerun[illegible] der Geschwindigkeit an der Oberfläche einer Adhäsi[illegible] von Luft und Wasser zugeschrieben, und das ist gewiss[illegible] [illegible] richtig. Denn wegen der ungleichen Anziehun[illegible] der Theilchen in der Oberfläche des Wassers nach ob[illegible] gegen die Luft, nach unten gegen das Wasser, wird die [illegible]schwindigkeit an der Oberfläche geringer als unterhalb der[illegible] [illegible], wo sich wegen der gleichen Anziehung aller Theile [illegible] vollkommen ist. Daß bei niedrigem Wasserstande un[illegible]

also verminderter Geschwindigkeit die mittlere Geschwindigkeit aller Wasserschichten geringer ist, als die der Oberfläche, rührt wohl von dem Widerstande her, den die Wassermasse an dem Boden leidet. Im Stromstriche, wo die Geschwindigkeit am größten ist, hat man die Geschwindigkeit nur etwas geringer beobachtet, als die mittlere bis zu 20 Fuß Tiefe.

Nach der Flußrinne, als der tiefsten Stelle des Stroms, wo die Geschwindigkeit am größten ist, zieht sich das Wasser von den Seiten hin. Die Senkung der Flußrinne nimmt, Beobachtungen zufolge, mit der Geschwindigkeit zu, ihre Größe ist also auch von den Stromengen abhängig. Nur in dem Falle leidet dieses eine Ausnahme, wenn die Rinne sich nach unten verengt. Dann werden die untern Wasserschichten in ihrem Abflusse gehemmt, und so auch die obern, woher es dann kommt, daß der Strom über einer solchen Flußrinne erhaben ist. In den europäischen Strömen, über welche man genaue Nachrichten hat, giebt es nur eine Flußrinne, keinesweges folgt aber daraus, daß es nicht mehr in den großen amerikanischen Strömen gebe, und Humboldts Erklärung der Kanal-Verbindung großer Ströme aus mehreren Flußrinnen, welche wir oben benutzt haben, kann sehr richtig sein, denn jene Verbindung ist sehr selten, und so mögen auch mehrere Flußrinnen selten gefunden werden.

Die Geschwindigkeit des Stromes wird nicht allein von der Größe des Abhangs im Flußbette, von dem Druck jedes obern Profils auf das nächste, sondern auch

dadurch vermehrt, daß eine enge Flußbahn in eine weite übergeht, so wie sie umgekehrt geschwächt wird, wenn eine weite Bahn sich allmälig oder schnell verengt. Eine weite Bahn oder breite Stromprofile gestatten der fließenden Wassermasse nicht allein einen ungestörten Abfluß aus der engen in die weite Bahn, sondern sie schlürfen gewissermaßen den aus der engern Bahn tretenden Strom an sich, und bringen eine größere Neigung der Oberfläche oberhalb hervor, wodurch die Geschwindigkeit zunimmt. Umgekehrt bewirkt eine Verengung des Stroms oberhalb eine Erhebung, wodurch die Geschwindigkeit vermindert wird. Beobachtungen, besonders am Rheine angestellt, haben dieses bestätigt.

Bilden die Flußufer hervorstehende Ecken, oder ziehen dieselben sich oberhalb einer weiten Flußbahn zusammen, so werden viele Stromfäden seitwärts geworfen. Diese bilden alsdann rückkehrende Strömungen, welche man Widerströme nennt. Sie werden auch von den in das Flußbett hineintretenden Felsen oder Bauwerken verursacht. Bilden sich in den Widerströmen kleine Dreh- ungen, so entstehen Wirbel, Strudel. Diese Widerströ[illegible] verzögern ebenfalls den Lauf des Stromes. Sie [illegible] stehen vorzüglich am concaven Ufer; am convexen [illegible]nte sie nicht wohl hervorgebracht werden, weil die [illegible]nen masse nach der tiefsten Stelle des Bettes, das [illegible] Strom- der Flußrinne, dem dann concaven Ufer näher [illegible] ist na[illegible] convexen liegt, zugeworfen wird. In schnellen [illegible] als d[illegible] großen Strömen sind diese Widerström[illegible], tiefen [illegible]

röme und Wirbel entstehen auch, wenn der Strom
em natürlich engen Profile in ein weiteres tritt,
Stromfäden sich in dem letzteren ausdehnen, an
anstoßen, und dann Drehungen machen. Einen
ßten Wirbel oder Strudel dieser Art findet man
Donau oberhalb Linz, der Donaustrudel genannt.
ößten Widerströme werden öfters in den Mün-
solcher Flüsse, in welche die Fluth eintritt, an-
:, und indem sie vorzüglich die Geschwindigkeit
omes schwächen, sind sie die Hauptursache der
ungen des Bettes.

rzüglich verringern aber die Krümmungen der
ie Geschwindigkeit derselben. Es ist nämlich
ang des Bettes die wesentliche Ursache der Be-
Da nun derselbe nothwendig geringer sein
enn der Fluß viele und große Krümmungen hat,
n er vom Anfange der Krümmung bis ans Ende
mmung in gerader Linie flösse, so ist klar, daß
mmung die Geschwindigkeit des Flusses je nach
änge verringere. Ein zweiter den Lauf des
s verzögernder Umstand besteht bei den Fluß-
darin, daß, indem die Stromrinne in der Nähe
wen Ufers liegt, die Strommasse selbst einen
Widerstand an diesem Ufer erfährt, welches eine
ng der Geschwindigkeit hervorbringt. Durch
ngerung der Geschwindigkeit verursachen sie
ersandung der Flußbetten.

sich zwei Gewässer, wovon jedes in Ufern
gnen, so ist aus der Mechanik bekannt,

auf [illegible] größer oder beschleunigt wird, je nach-dem sie unter einem spitzen oder stumpfen Winkel sich vereinigen. Die Vereinigung unter einem stumpfen Winkel ist oft die Ursache von Ueberschwemmungen, da-her man vermeidet, wenn man die Flüsse unter einem spitzen Winkel zusammen leitet.

Die Inseln verursachen, indem der Strom auf die-selben stößt, eben so wie die Krümmungsspitzen der Flüsse eine ähnliche Wirkung, und verzögern daher ober-halb die Geschwindigkeit. Diejenigen, die in einem be-trächtlichen Stromgange liegen, sind allemal gegen den Strom breit und unten spitz gestaltet. Diese Figur setzt dem Strome den größten Widerstand entgegen, und deß-wegen werden sie auch vermuthlich vom Strom geformt. In Ebbe- und Fluthströmen bilden aber die Inseln ziem-lich gleichförmige Spitzen. Solche Inseln, die außer der Richtung des Hauptstromes liegen, haben einen Bauch nach dem concaven Ufer, und ein gerades Ufer nach dem converen, weil die Stromrinne in der Nähe des conca-ven Ufers liegt, folglich an der Insel eine Convexität entsteht. Da der Strom, wenn er aus einer engeren Bahn in eine weitere tritt, an Geschwindigkeit verliert, so entstehen unterhalb dem Buge der Krümmung ge-wöhnlich Inseln. Wo aber oberhalb der Insel eine Krümmung angetroffen wird, da liegt auch weiter gegen den Strom eine Insel, so daß zwei Inseln angetroffen werden.

Zu den Umständen, welche die Geschwindigkeit eines Stroms verzögern, gehören auch die Steine, welche er

nit sich führt, und welche, wenn sie abgerundet sind, Kiesel heißen. Daß ein Fluß die Gewalt hat, Steine, und selbst große, abzurunden, beweisen unter andern die großen Trachytfelsen, welche unter Röndorf im Rheine liegen. Sie mußten noch im 15ten Jahrhundert rauhe Felsen sein, denn damals sind sie von den Thürmen des Schlosses Drachenfels, den steilen Berg hinab in den Rhein gerollt. Sie hatten damals eine rauhe Oberfläche, wenn man nach den übrigen Ruinen urtheilt, und jetzt sind sie ganz glatt und abgeschliffen. Dagegen sind die Kanten der Basaltsäulen die Unkelsteine genannt, nicht abgeschliffen worden, ungeachtet dieser Fels noch weit längere Zeit im Rheine liegen mag, weil der Basalt härter und dichter ist, als der Trachyt. Es ist wohl nur der Druck des Wassers allein, welcher die Steine abschleift, und nicht der Sand oder der Schlamm, welchen der Strom mit sich führt. Auch werden wohl nicht viele Kiesel zu Sand zermalmt, und man kann die geringere Menge der Kiesel gegen die Mündungen der Flüsse nicht diesem Zerreiben zuschreiben, sondern dem Umstande, daß die Kiesel nicht so weit hinab kommen. Wenn der Basalt seine Kanten behalten hat, so wird der Quarz, welcher noch härter ist, nicht so leicht in Sand zu verwandeln sein. Auch muß man bedenken, daß manche Kiesel in der ganzen Gegend, wodurch ein Fluß fließt, zerstreut, und daß sie nur zufällig in diesen gekommen, oder aus der Ebene zusammengeschwemmt sind.

Eine Ursache der Verzögerung ist endlich die Menge

des Schlamms, welchen ein Fluß mit sich führt. Die Menge desselben ist ohne Zweifel für jeden Fluß verschieden, nachdem er mehr oder weniger durch thonige, sandige und steinige Gegenden fließt. Auch hängt die Menge des Schlammes oder Schlickes, wie man zu sagen pflegt, von der Geschwindigkeit des Flusses ab, welche nicht immer dieselbe ist. Tetens hat zu Bonnsbüttel an der Elbe Erfahrungen darüber angestellt, und das Mittel aus allen Beobachtungen gab das Verhältniß des Schlickes zum Wasser wie 1 : 351, oder die Menge desselben in einem Theile Wasser = 0,003021. Vorzüglich hat man Untersuchungen über den Schlamm des Nils angestellt, um die Erhöhung des Landes, von der schon bei den Alten die Rede war, daraus zu finden. Die Angaben weichen sehr von einander ab, und sind wohl nicht immer mit der gehörigen Genauigkeit angestellt; die neuesten Untersuchungen von Girard gehen mehr auf die wirkliche Erhöhung des Landes. Wiebeking hat Untersuchungen über die Geschwindigkeit angestellt, welche erfordert wird, um diese fremden Materien fortzutreiben*).

---

*) Theoretisch praktische Wasserbaukunde v. C. Fr. Wiebeking. Neue Auflage. München 1811. 4. B. 1. S. 100. Ich bin diesem durchaus praktischen Verf. in diesem §. überall, oft wörtlich gefolgt. Die Theoretiker müssen zu viel auf Hypothesen ankommen lassen, da die Bewegung der einzelnen Wassertheilchen äußerst schwer, oft gar nicht zu bestimmen ist. Wiebeking hat auch seine Hypothesen, z. B. von der Klebrigkeit des Wassers, welche obenein auf falschen Ansichten beruhen, aber sie haben keine Folge für seine Beobachtungen, und sind von mir übergangen worden.

Brauner Töpferthon wurde leicht fortgeführt, und widerstand nur einer Geschwindigkeit von 5 Zoll in der Secunde. Feiner Sand blieb liegen, als die Geschwindigkeit an der Oberfläche 12 Zoll, am Boden 6 Zoll war. Grober und eckiger Sand blieb auf dem Boden bei 8 Zoll Geschwindigkeit. Die abgerundeten Kieselsteine von 1 Zoll im Durchmesser, blieben bei einer Geschwindigkeit von 2 Schuh liegen. Eckige Feuersteine von der Größe eines Eies lagen bei 30 Zoll Geschwindigkeit. Ein Pfund schwere Kiesel wurden erst bei 8 Schuh Geschwindigkeit fortgeführt. Die Bergströme haben oft eine Geschwindigkeit von 16 Fuß in der Secunde, aber diese führen auch Steine 25 Pfund schwer, fort.

Man hat verschiedene Mittel, die Geschwindigkeit eines Flusses zu messen. Wiebeking bedient sich dazu einer hohlen Kugel, welche man mehr oder weniger mit Wasser füllen kann, um sie mehr oder weniger tief zu versenken. Ist sie tiefer versenkt, dann bezeichnet ein hervorstehender Drath ihren Lauf. Um die mittlere Geschwindigkeit bis auf größere Tiefen zu messen, bedient man sich längerer oder kürzerer Stäbe, welche in einer vertikalen Lage schwimmen. Andere Instrumente findet man von dem erwähnten Verfasser zugleich beschrieben. Auch kann man dort über die beste Art zu nivelliren nachlesen, wovon oben nur das Allgemeine konnte angegeben werden.

4.

[illegible] Quellen ist seit [illegible] Forschung gewesen. [illegible] und nach in [illegible] mit Gewalt [illegible] daß es beim ersten [illegible] äußeren vom Regen [illegible] manche andere [illegible] Woodward und [illegible] im Innern der [illegible] durch die [illegible] Andere wie [illegible] aus dem Meere [illegible] werde in diesem [illegible], welche es [illegible] daß wohl unter [illegible] könne zusammen [illegible] Bemerkungen, daß [illegible] fast in das [illegible] Steine dringe, scheint [illegible] Meinung einige [illegible]lichkeit zu geben. Mariotte und Halley [illegible]lich, daß Regen, Schnee und Thau völlig [illegible] um die Quellen mit Wasser zu versehen. Un[illegible] läßt sich dieses an einer Insel wie England [illegible]land, übersehen, ja England ist allein dazu [illegible] da England von Schottland durch die Natur [illegible] sonders dem Wassersystem nach, geschieden is[illegible] den in den neueren Zeiten eine Untersu[illegible]

von Dalton *) erhalten, einem Schriftsteller, der viel für die Lehre von der Verdunstung geleistet hat. Er schätzt zuerst die Menge des Wassers, welches jährlich in England als Regen und Schnee niederfällt, nach Beobachtungen, und nimmt diesen zufolge an, daß 36 Zoll hoch Wasser niederfalle, wovon er 31 Zoll auf den Regen, und 5 Zoll auf den Thau rechnet. So berechnet er die Menge Wasser, welche auf der ganzen bekannten Oberfläche von England jährlich abgesetzt wird. Er berechnet darauf nach Halley die Menge des Wassers, welche die Themse in das Meer sendet, und vergleicht damit die größten Flüsse von England, und nachher die kleinern Küstenflüsse, wobei er sich immer bemüht, die Angaben größer zu machen als kleiner. Nach diesen Schätzungen findet er die Menge des Wassers, welches durch alle Flüsse in England ins Meer geführt wird, 9 mal so groß als durch die Themse allein. Dieses beträgt nur 13 Zoll Regen und Thau. Es blieben also noch 23 Zoll Regenwasser oder Thau, welche auf andere Weise weggeschafft werden müssen, und da bietet sich die Ausdünstung als ein Mittel dar, diesen Ueberschuß fortzuschaffen. Die Versuche, welche Dalton in dieser Rücksicht angestellt hat, sind nicht ganz genau, und offenbar mit einer geringern Aufmerksamkeit angestellt worden, als seine übrigen Versuche. Indessen hat dieses keinen Einfluß auf das, wovon hier die Rede ist, und wir sehen, daß Re-

*) Memoirs of the lit. and philos. Soc. of Manchester. V. 5. P. 2. p. 346. Gilberts Annal. d. Phys. B. 15. S. 249.

asser nicht durchlassen, und dadurch die Veranlässung Quellen geben.

Der Einwurf, daß sich auf dem Gipfel der Gebirge uellen finden, welchen besonders Derham geltend zu achen suchte, ist an sich unrichtig. Nie hat man auf :r Spitze des höchsten Berges in der Gegend eine uelle gefunden, und der vormals berühmte Hexenbrunm auf dem Brocken befindet sich keinesweges auf der pitze, sondern unter derselben, hat auch ohngefähr die lassermenge, welche sich auf dem darüber befindlichen ipfel ansammeln kann.

In den meisten Gegenden, wo der Boden nicht nz felsig, oder nicht gar zu trocken ist, trifft man lasser, wenn man bis auf eine gewisse Tiefe gräbt. iese Tiefe ist sehr verschieden; zuweilen darf man nur Fuß graben — im botanischen Garten bei Berlin hat in bei 8 Fuß Tiefe immer Wasser — zuweilen muß in auf 200 — 300 Fuß hinabgehen, um Wasser zu den. Die Nachrichten, welche uns die Brunnenlber über das Verhalten der unterirdischen Gewässer)en, sind zwar hin und wieder in Schriften angeführt, er noch gar nicht benutzt. Gewöhnlich trifft man asser erst bei einer gewissen Schicht an, und in den isten Gegenden ist es eine Schicht von Treibsand in lcher das Wasser zuweilen gewaltsam hervorbricht. t deckt eine feste Schicht von Lehm oder Thon diese sserreiche Schicht und wenn jene durchbrochen ist, ngt das Wasser in Fülle hervor. Es ist wohl kein eifel, daß in manchen Fällen dieses Wasser von ei-

ellen zum Pfeffersbade in der Schweitz. Wenn
dagegen immer eine gleiche Menge Wasser führen,
hreszeit, und selbst das ganze Jahr mag trocken
aß sein, so setzt dieses eine Verbindung mit hohen
ipfeln voraus, auf denen sich immer die Dämpfe
lassen. Aber außer den natürlichen Veränderungen,
e Trockenheit und Nässe in den Quellen verursachen,
man auch in den Büchern viele Nachrichten von
en, welche täglich Abwechselungen erleiden. Sie
aus einem Lehrbuche in das andere, ohne Kritik
und sind zuweilen von so vielen Schriftstellern
holt, daß jedermann sie kennt, nur nicht die Anwoh-
er Quelle. So hat Scheucher in seinen Beschreibungen
Schweitz manche Nachrichten von Quellen, welche
vom Hörensagen und eben so wenig bestätigt sind, als
Nachrichten von dem Drachen im Schweitzerlande. Die
sser der Beschreibungen einzelner Provinzen in Frank-
und England, sonst gewöhnlicher und beliebter Schrift-
arbeiten, meistens von Verfassern gearbeitet, deren
nisse sehr mittelmäßig waren, suchten ihr Buch
ihre Provinz durch Nachrichten von wunderbaren
n wichtig zu machen. In der Nähe des Meeres
man aber allerdings Quellen, welche Ebbe und
zeigen. Wir haben eine genaue Beschreibung von
solchen bei Boston in Nordamerika*) und einer an-
in Bedlington Harbour Yorkshire**), der bloßen

Americ. Memoirs T. 3. P. 1. p. 60. v. Lathorp.
Philosophical Transact. f. 1815. v. J. Stones.

[illegible] zu gedenken. Die Erscheinung ist dadurch [illegible] der untere Theil der Wassersammlung [illegible] das süße Wasser als das leichtere [illegible] sinken macht. Wenn man nämlich [illegible] verschiedenem specifischen Gewicht, [illegible] über einander gießt, so bleiben [illegible], wenn man nur alle Er- [illegible] Da die Fluth nach und nach [illegible] so kann das Steigen und Sin- [illegible] geschehen, ohne Vermischung des- [illegible] Wasser. Es folgt aber hieraus, [illegible] Erdschichten durchdrungen hat, [illegible] dem offenen Meere in Verbin- [illegible].

[illegible] Quellen hängt mit der mitt- [illegible] zusammen, daß [illegible] Theile [illegible] mittlere [illegible] ist von [illegible] daß [illegible] warm [illegible] warmen [illegible] Vulkanen, [illegible]

[illegible] und der [illegible] manche [illegible] sind umge- [illegible] wie andere [illegible] zu heißen. Fast

überall findet man etwas Kochsalz (salzsaures Natrum) in den Quellen und Brunnen, und den daraus hervorkommenden Gewässern. Da sich überall Kochsalz im Regenwasser, im Schneewasser, sogar in bedeutenden Entfernungen vom Meere findet, so ist es nicht schwer, den Ursprung desselben abzuleiten. Das aus der Luft herabfallende Wasser leidet einen Verlust durch die Ausdünstung, und es ist daher nicht zu verwundern, wenn das Quell- und Brunnenwasser einen stärkeren Kochsalzgehalt hat, als Regen- und Schneewasser. Auch der Ursprung des Kochsalzes im Regen- und Schneewasser läßt sich ableiten. Die Erfahrungen beim Versenden der Salzsolen haben gelehrt, daß viel Salz mit den Dämpfen in die Höhe geführt wird, und es ist eine bekannte Sache, daß überhaupt viele Körper nur vermittelst der Wasserdämpfe in die Höhe geführt werden. So ist die Boraxsäure für sich gar nicht flüchtig, wohl aber mit Wasserdämpfen, so kann die Kohlensäure aus wasserfreien Mineralien nicht entwickelt werden, und dergleichen Erscheinungen mehr. Es ist also höchst wahrscheinlich, daß durch die Verdampfung aus dem Meere das Kochsalz empor gehoben wird, welches sich in dem Regen- und Schneewasser findet, wodurch zugleich wahrscheinlich wird, daß die Wasserdämpfe aus dem Meere sich weit über das feste Land verbreiten*)

---

*) Ich habe zu Breslau, also in einer weiten Entfernung vom Meere, den Schnee an Stellen gesammlet, welche weit von Gebäuden entfernt waren, immer salzsäurehaltig gefunden.

Das Kochsalz in den Salzquellen hat unstreiti
nen Ursprung aus dem Steinsalz, welches entwed
ganzen Lagern unter der Erde sich befindet, oder
Thon, welchen Gyps deckt, oder mit Gyps selbst
mengt. Fast überall findet man Gyps in der Näh
Salzquellen, oder wenn der Gyps zu tief liegt,
doch die Salzsoole selbst durch ihren Gypsgehalt,
Nähe desselben an.

Eine andere gewöhnliche Beimischung des L
und Brunnenwassers ist die Kohlensäure, deren Ursp
nicht so leicht zu erklären ist. Aus der Atmosphäre
sie nicht eingesogen, denn Fluß- und Teichwasser,
ches der Luft lange ausgesetzt gewesen ist, enthält
ger Kohlensäure, als Quell- und Brunnenwasser,
ist bekannt, daß Regenwasser noch weniger enthält,
daher die Seife am besten auflöst. Es scheint als
Kohlensäure aus der Erde zu kommen, und inne
derselben von dem Wasser aufgenommen zu we
Auch finden wir, daß sie sich in tiefen Brunnen,
lange verschlossenen Kellern, in verlassenen Gruben,
an andern Orten, wo sie nicht in die Atmosphäre
weichen kann, in solcher Menge anhäuft, daß es gef
lich ist, in diese Orte zu dringen. Man schreibt
Kohlensäure der Zersetzung kohliger Stoffe zu, und
mag auch oft der Fall sein. Aber bringt man die
scheinung, daß sie sich an unterirdischen Orten anhä
mit der Erfahrung, daß alles Quellwasser Kohlens
enthält, zusammen, so deutet dieses auf eine allgem
Quelle der Kohlensäure unter der Erde, welche wieder

hl mit andern, vielleicht mit vulkanischen Erscheinun-
: zusammenhängen dürfte. Die Gesundbrunnen, wel-
Kohlensäure in großer Menge enthalten, sogar in
er Menge, welche nach unsern Erfahrungen nicht an-
's als durch einen starken Druck mit dem Wasser ver-
ngt werden kann, deuten auf ähnliche Erscheinungen,
nen aber erst an einem andern Orte untersucht
rden.

Quell- und Brunnenwasser enthält ferner gewöhn-
h kohlensauren Kalk in Kohlensäure aufgelöst. Dieser
alk rührt aus dem Boden her, denn er ist desto häu-
er im Wasser, je kalkhaltiger der Boden ist. Doch
rd eine zureichende Menge Kohlensäure erfordert, um
n Kalk aufzulösen. In manchen Wässern ist diese
rbindung in so großer Menge enthalten, daß sie die
rper, über welche sie hinfließen, mit kohlensaurem
alk überziehen. Indem nämlich das Wasser mit dem
erschüssigen Theile der Kohlensäure verdampft, fällt die
fgelöste kohlensaure Kalkerde nieder, und überzieht die
rper, welche im Bereich sind. Der Karlsbader Spru-
lstein ist ein solcher Absatz von eisenhaltiger kohlen-
urer Kalkerde, und alle Körper, welche man in densel-
n eintaucht, werden mit einer solchen bedeckt. Eben
geschieht dieses bei Pyrmont und an andern Orten,
o Kohlensäure haltende Gesundbrunnen sind. Aber
uch in vielen Kalkbergen findet dergleichen Statt, und
ine versteinernde Quelle dieser Art hat bei Göttingen
das Moos an einem Berge so überzogen, daß man die
Stücke wie Steine bricht und anwendet. Sehr berühmt

ist der [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] ist die [illegible]
Quelle im Garten der [illegible] zu [illegible]
der Auvergne, welche [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
Bach, in welchen sie sich ergießt, gebildet hat.

Niederschläge dieser Art von Eisenerde [illegible]
sehr selten, da das Eisenoxyd gewöhnlich mit kohlensaurem Kalk gemengt zu sein pflegt. Daher sind die [illegible]
sätze der Gesundbrunnen mehr oder weniger mit [illegible]
oxyd gemengt, wie schon oben erwähnt ist.

Gyps (schwefelsaure Kalkerde) findet sich sehr [illegible]
in den Quellen und Brunnen, wo der Boden gyps[illegible]
ist. Sehr viel Gyps enthält das Wasser, wie sich
erwarten läßt, welches durch Gypsberge [illegible]
rinnt.

Salzsaure Kalkerde befindet sich in den [illegible]
häufiger als man glaubt. Es ist nicht unwahrschein[illegible]
daß bei dem Verdampfen salzhaltiger Wasser etwas
Salzsäure entbunden wird, und daß diese sich [illegible]
Kochsalze im Regen- und Schneewasser befindet. [illegible]
nun dieses in den kalkhaltigen Boden, so verbindet
die Säure mit der Kalkerde und bildet jenes Mit[illegible]

Das Vorkommen der Bittererde in Quellen [illegible]
Brunnen ist ungewöhnlich. Wo dieses aber der [illegible]
scheint entweder in der Erde die Anlage zu einem [illegible]
sundbrunnen zu sein, oder es ist zufällig eine [illegible]
Beimischung zur Quelle oder zum Brunnen gebra[illegible]

Kieselerde findet sich in den meisten Quellen



nmen. Karsten hat gezeigt *), daß die Kieselerde so in der Kohlensäure aufgelöst sein kann, wenn sie her in einem Kali aufgelöst war, und es wird daher wahrscheinlich, daß sie dem Wasser nicht nur beigeigt, sondern auch aufgelöst in demselben Wasser enten ist.

Wo Körper im Wasser faulen, entsteht Schwefelserstoff, welcher in das Wasser übergeht. Er ist da eine nicht seltene Beimischung der Gewässer, doch r der stehenden als der Quellen. Verschieden seinem rrunge nach, ist davon der Schwefelwasserstoff, welim Innern der Erde vermuthlich aus schwefelhaltigen eralien entwickelt wird. Die Erscheinung des Schwein vegetabilischen und animalischen Substanzen, aus hen er durch die Fäulniß entwickelt wird, ist eine den merkwürdigen Erscheinungen in der Natur, welnoch nicht gehörig von allen Seiten erläutert ist.

6.

Sammlungen von stehendem Gewässer auf dem e nennen wir Seen (lacus), das Wort im männli Geschlecht genommen. Ist die Ansammlung gar zu , so giebt man ihr nicht den Namen eines Sees, rn eines Pfuhles (engl. pool), doch ist der Unied ganz willkürlich, und völlig unbestimmt, bei wel-

---

*) In einer in diesem Augenblicke noch ungedruckten Abhandung in Poggendorfs Journal.

cher Größe man anfängt die Wassersammlung P
oder See zu nennen. Bei dem Ausdrucke Teich
man gewöhnlich an einen künstlichen Ursprung der W
sammlung, an etwas Eingedeichtes oder Eingedämm

Diese Wassersammlungen sind von verschiedene
Einige haben einen Abfluß, aber keinen sichtbaren Z
Man sieht leicht, daß Seen dieser Art einen verbo
Zufluß haben müssten, um das Wasser für den
zu liefern und dieser verborgene Zufluß rührt von
len her, welche unter der Oberfläche des Wasse
ergießen. Seen dieser Art sind nur klein, aber in
gen häufig, wo sie leicht entstehen, wenn die Qu
einer Vertiefung ausfließt, und diese erst anfüllt,
weiter fließen kann.

Die meisten Seen haben einen deutlichen
und Abfluß; es fließt nämlich das Wasser aus m
Bächen herbei, und wird durch einen Fluß abg
In Europa ist einer der größten Seen dieser
Genfersee. Seine Länge beträgt an dem großen
auf der Schweizerischen Seite 15 Stunden, a
kleineren Bogen auf der Savoyischen Seite 14¾
den, seine größte Breite von Thonon bis Rolle 3¼
den. Von Nyon bis Genf verengt er sich a
Stunden, hat hier nur 3 — 400 Fuß Tiefe, 2
den von Evian 600 Fuß, in der Nähe des S
Chillon 312 Fuß, in der Gegend von La Mailler
950 Fuß Tiefe. Er liegt nach de Luc 1126 Fu
Pictet 1134 Fuß übers Meer. Nicht weit von Vil
fällt die Rhone in 3 Armen in den See, der vor

...senden um 4 Stunden weiter hin bis nach Bex sich ...streckte. Das Wallisische Dorf Port Vallay, welches ...st dicht am See lag, ist jetzt um ½ Stunde davon ...fernt. Vom Jahre 1676 bis 1726 hat sich zwischen ... Rhonemündung und Villeneuve eine Erdzunge von ...hr als ½ Stunde Länge und 40 Schritt Breite an...etzt. Außer der Rhone ergießen sich in den See 41 ...che. Die Rhone bildet bei ihrem Ausflusse bei Genf ...ei Arme, welche eine Insel umfaßt und sich bald wie... vereinigen *).

Der Bodensee an der Gränze von Deutschland und ...r Schweiz ist von Bregenz bis Konstanz 13 — 14 ...tunden lang, von Bregenz aber bis zum Schlosse Bod...en 17 — 18 Stunden, zwischen Rorschach und Lan...nangen am breitesten nämlich 5 Stunden breit, zwi...hen Lindau und Mehrerau 2576 Fuß tief und dann ...och außerordentlich tief dicht an den Felsufern bei ...Roosburg, zwischen Arlon und Steinach, und an eini...en Stellen in der Mitte des Sees. Er wird vom ...Rhein durchflossen. Der schönste See in der Schweiz ...t der Vierwaldstättersee. Er liegt 1320 Fuß übers ...Meer nach Pfyffer, 1314 Fuß nach de Luc, ist von Flue...en bis Luzern 9 Stunden lang, von Küßnacht nach ...Alpnach 4 — 5 Stunden breit und an einigen Stellen, ...wie am Achsenberge 600 Fuß tief. Die Reuß durch...strömt ihn der ganzen Länge nach. Die hohen Gebirgs...gipfel welche den schmalen gekrümmten See umgeben

*) S. Ebels Anleit. die Schweiz zu bereisen. 2 Thl.

und rasch von ihm sich emporhoben, geben ihm eine erhabene Schönheit, welche durch das Andenken an große Begebenheiten der Vorzeit, sich tief in das Gemüth einprägt. Außer diesen Seen sind in der Schweiz hier noch zu nennen: der Zürchersee 10 Stunden lang, anderthalb Stunden breit, und in der Gegend der Au an 700 Fuß tief; die Linth fließt durch ihn; der Thunersee und der damit verbundene Brienzersee, welche beide die Aar durchfließt; der Neufchateler See aus welchem die Thiele in den Bielersee fließt, und aus diesem hervorkommend sich in die Aar ergießt.

Auf der Südseite der Schweizer Alpen in der Lombardischen Ebene liegt der Lago maggiore von Teuero bis Sesto 15 — 16 Stunden lang von Laveno bis Fariolo 2½ Stunde breit, 646 Fuß übers Meer, nach Orioni, 636 Fuß nach Saussire, 335 Fuß tief Locarno gegenüber, zwischen der Mündung der Tocria und Belgirate 1000 Fuß, und zwischen der Isola bella und Laveno sogar 1800 Fuß tief. Der Boden des Sees ist zwischen Laveno und den Inseln voll Hügel. Von der Nord- und Südseite ist der See mit hohen Bergen umgeben, von Osten und Westen tritt die lombardische Ebene hinan. Kunst und Natur haben sich vereinigt um ihm seine Schönheiten zu ertheilen. Der Ticino oder Tessino durchfließt diesen See. Gegen Osten von ihm liegt der Comersee 654 Fuß übers Meer, 9 — 10 Stunden lang und höchstens 1 Stunde breit, überall von Gebirgen umgeben, und von der Adda durchströmt.

Alle diese Seen sind tief ausgehöhlte Thäler, welches

durchfließende Strom beweiset, denn alle Thäler einiger Größe oder Länge haben einen solchen Strom. kann daher auch der Ausdruck ein Strom fließe den See geduldet werden, wenn gleich das Wasser unvermischt seinen Lauf durch den See nehmen überhaupt keine Strömung in demselben anders als Nähe des Zuflusses oder Abflusses bemerkt wird. scheint als ob diese Vertiefungen von einem beson- Einsturze herrühren, da hingegen die andern Seen durch die ursprüngliche Bildung des Bodens gebracht scheinen. Man sieht nämlich an dem der Schweizerseen dieser Art, da wo die Felsen- so abgerissen sind, daß man ihre Schichtung er- kann, auf mannichfaltige Weise verdrehte Schich- welche vermuthlich durch den Einsturz hervorgebracht Es finden sich z. B. solche verdrehte Schichten Felsenwand des Achsenberges am Vierwaldstätter- so in der Nähe des Brienzersees, wenn man ingen herabkommt. Thal und durchströmender also schon vorhanden, als der Einsturz ge- sie wurden nun durch die Gewässer gefüllt, eine Veränderung in dem Laufe der Flüsse und Statt fand. Wir wollen diese Seen zum von den folgenden Thalseen nennen.

diesen Seen giebt es auch andere Seen in welche Zufluß und Abfluß haben, ohne daß durch sie hinzuströmen scheint. Dahin kann den Wallenstädter See rechnen, den Murtensee und Italien nahe gelegenen Guardasee. Die größten

Seen dieser Art in Europa sind: der Onegasee in Rußland, über 45 Meilen lang und 30 Meilen breit, welcher seinen Abfluß in den folgenden See hat, und der Ladogasee, über 25 Meilen lang und 12 Meilen breit, welcher seinen Abfluß unter dem Namen der Newa in den Finnischen Meerbusen hat; der Peipussee in Liefland mit dem Pleskowschen See, 15 Meilen lang und 8 — 10 Meilen breit, und durch die Narwa in den Finnischen Meerbusen abfließend; der Wenersee in Schweden, 18 Meilen lang und 8 — 12 Meilen breit, und der Wettersee, 20 Meilen lang und 4 Meilen breit; jener durch die Göthaelf in die Nordsee, dieser durch den Motalafluß in den Bottnischen Meerbusen abfließend. Die asiatischen und afrikanischen Landseen, welche hieher gehören möchten, sind uns wenig bekannt; der Baikalsee in Ost-Sibirien, 70 — 80 Meilen lang und 10 Meilen breit, scheint mehr ein Thalsee zu sein, welcher seinen Zufluß durch die Selenga und den Ausfluß durch den Angara hat. Aber Nord-Amerika ist reich an Seen dieser Art. Fünf Seen der ersten Größe liegen zwischen dem 42° und 49° N. Br. fast in der Mitte des Landes, doch der östlichen Küste näher als der westlichen. Der See Superior allein hat 2025 Quadratmeilen Oberfläche, und einen Umfang von mehr als 400 Deutschen Meilen. Sein reines klares Wasser besitzt eine der Luft ähnliche Durchsichtigkeit, so daß man bei stillem Wetter das Felsenbett, worauf es ruhet, in einer Tiefe von mehr als sechs Klaftern mit allen seinen Unebenheiten deutlich erblickt. Der große, längliche, nach Süden hin bis zum 41° N. Br.

h erstreckende See Illinois, der jetzt gewöhnlicher der
Mischigan (Michigan) genannt wird, ergießt sich wenige
Meilen südlicher, als der See Superior, und mit diesem
den Huronsee, welcher 200 Deutsche Meilen im
mkreise hält, und ein nach Süden zugespitztes Dreieck
ldet. Die Enge und die Fälle von St. Marie bilden
en Zusammenhang desselben mit dem Superior, die
traße Mischillimakinak hingegen mit dem Mischigan-
see. Die Fälle verdienen den Namen nicht, da man
e in einem Kanot, wenn es geschickt geleitet wird,
nabfahren kann. Aus der Südspitze des Huron ergie-
en sich die vereinigten Gewässer des Sees Superior
nd des Mischigan-Sees durch den Huronfluß in den
einen runden See St. Clara (St. Claire), der gegen
0 Deutsche Meilen im Umkreise hat, und von ansehn-
cher Tiefe ist. Unterhalb dieses Sees führt ein ruhi-
er, langsamer und tiefer Strom, Detroit oder die Enge
enannt, an dessen westlichem Ufer die Stadt gleiches
Namens liegt, die Wassermasse weiter in den See von
swego, welcher jetzt allgemein der See Erie heißt.
ieser liegt zwischen dem 41° und 42° N. Br., hat
ne Länge von 60 Meilen von Südwesten nach Nord-
t, bei einer Breite von zehn bis zwölf Meilen, wo er
n breitesten ist. Die Gewässer nehmen hier allmälig
ie, ihrer bisherigen beinahe ganz entgegengesetzte Rich-
ng an; denn der Fluß, durch welchen sie sich in den
ntario ergießen, kommt aus der Nordostspitze des Erie-
s, und geht in gerader Richtung nach Norden. Seine
nze Länge beträgt nur sechs bis sieben Deutsche Mei-

[illegible] Meilen nordwärts [illegible] Erde hervortritt, und [illegible] Wasserfall vom Niagara, [illegible] die Rede war. Der Ontario, [illegible] beschriebenen, indem er [illegible] Meilen im Umkreise hält, empfängt [illegible] durch den Oswegofluß die [illegible] Sees, und ergießt sich [illegible] in den Fluß Iroquois, [illegible] der Stadt Montreal [illegible] annimmt. Auf [illegible] längs der ganzen Provinz Canada [illegible] verschiedener Seen auf, die [illegible] theils [illegible] der vereinigten Staaten, [illegible] theils nordwärts, wie [illegible] der Beauharnois [illegible] St. Peter, der St. John, der Perilit [illegible] und andere mehr an der Gränze [illegible] Compagnie [illegible] liegen.

[illegible] Superior zwischen 50 und [illegible] N. B. [illegible] eine zweite Anhäufung von [illegible] Wasser, wovon der Hauptbehälter der Winnipegsee genannt wird, auch wohl in den Karten der große See der Assiniboils. Nächst dem Superior ist er der größte See in Nordamerika, so wie die durch schmale Landengen von ihnen getrennten westlicher gelegenen Seen, der Minitapa, der kleine Winnipeg und der Cedern See nach dem Ontario zu den größern Seen gerechnet werden müssen. Der große Winnipeg verengt sich

um die Mitte und bildet daselbst viele Inseln. Mit der Hudsonsbai ist er durch drei Kanäle, die aus an einander hängenden Flüssen und Seen bestehen bei Fort York und Severnhouse, in Verbindung. Seinem südöstlichen Ende führt der große, einem schmalen See ähnliche Fluß Winnipeg die Gewässer des Waldsees (lac des bois) zu; dieser hängt wieder in Südosten mit dem langen Regensee (lac de pluie) zusammen, von dem eine Kette von unzähligen kleinern Seen bis in die Nähe des westlichen Ufers der See Superior führt, mit welchem sie jedoch keinen unmittelbaren Zusammenhang hat. Hier ist die Stelle, die bei allen Kanadischen Pelzhändlern unter dem Namen des großen Tragplatzes, grand portage bekannt ist, indem alle Waaren, womit man aus Kanada nach Nordwesten auf den Pelztausch zieht hier mit den Kanots eine Strecke von zwei deutschen Meilen über Land getragen werden, um sie auf die kleinern Seen, von diesen in den Regensee und so allmälig weiter bis zum Wimipeg zu bringen. Gegen Nordwesten von Wimipeg hat man eine sehr große Anzahl nahe an einander liegenden Seen entdeckt, die zum Theil mit dem Wimipeg, und dem Cedernsee in Verbindung stehen und wovon einige, z. B. der See Clair, von ansehnlicher Größe sind. Ein Fluß, welcher in die Nordwestspitze des Cedernsees tritt, verbindet ihn mit dem Pine oder Fichtensee, an welchem Cumberlandhouse gelegen ist, und der an seinem südwestlichen Ufer einen großen, aus Südwesten kommenden Strom, den großen Pasquia aufnimmt. In diesen fällt von Westen her ein anderer ansehnlicher

Fluß, der Saskaschawan, an welchem die Hudsons
Compagnie ihre westlichsten Posten in dieser Gegend F
sonshouse und Manchesterhouse angelegt hat.

Der große Sklavensee kann als der Hauptbeh
des süßen Wassers in der noch nördlichern Gegend
Amerika zwischen 60° N. Br. und dem Eismeere a
sehen werden. Er weicht an Größe nur dem Supe
Seine größte Ausdehnung geht von Westen nach D
ein wenig nordöstlich und gegen Norden bildet er e
großen Busen, der einen ansehnlichen Fluß aufni
und westwärts von diesem sich noch in eine l
Bucht verlängert. Aus seiner Südwestspitze geht
große Mackenziefluß hervor, welcher nach einem mehr
zweyhundert deutsche Meilen langen Lauf ins Eis
fällt. Dagegen empfängt er an seiner Südostspitze
großen Sklavenfluß, der eigentlich nur eine Verlän
rung des Arathapeskoflusses ist, indem dieser letztere
seinem Ursprung ohngefähr unter dem 55° N. Br.
Norden fließt, in den Arathapesko See an dessen n
lichem Ende tritt, und dann seiner Mündung gerade
genüber wieder in derselben nordlichen Richtung u
dem Namen des Sklavenflusses seinen Lauf nach N
den fortsetzt. Der Arathapeskosee gehört zu den gro
amerikanischen Seen. Er erstreckt sich von Westen
Osten, wo er noch mit einigen andern Seen zusamm
hängt. Die vielen beträchtlichen Seen, welche He
auf seiner Reise nach dem Eismeere berührte, die th
nördlich, theils östlich vom Sklavensee liegen, st
zum Theil mit diesem letztern in Verbindung.

fällt ein dritter großer Fluß, der Clowey, aus der östlichen Gegend, unweit der Mündung des Sklavenflusses, in diesen See. Die Quellen des Dubant (Doabaunt) Flusses, welcher in den großen See dieses Namens fällt, liegen von den Quellen des Cloweyflusses nicht sehr entfernt. Auf der Ostküste der Hudsonsbai und der Labradorküste sind der Mistassins See und der See Atshi Kunipi die großen Wasserbehälter, mit denen eine Menge großer und kleiner Seen im Umkreise verbunden sind.*)

Diese Seen gehören den Gebirgsebenen an, wie die vorigen den Gebirgen selbst. Die Gebirgsebene, wenn sie keinen Abhang hat, ist schon an und für sich selbst zum Boden eines Sees geeignet, und es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß viele Gebirgsebenen einst der Boden von großen Seen waren, welche durchbrachen, abflossen, und die Ebene entblößten. Der Abfluß dieser Seen beweist, daß sie höher liegen, als das Land, wohin sie den Abfluß haben. Nur, wenn die Seen einen Abfluß in das nahe Meer haben, können sie auch dem flachen Lande selbst angehören, wie der Peipussee in Liefland.

Die dritte Klasse von Seen ist diejenige, welche einen Zufluß durch Ströme, aber keinen Abfluß haben. Hierher gehören die gesalzenen Seen. Der größte derselben, überhaupt einer der größten Landseen, ist das Kaspische Meer. Es ist von Süden nach Norden in einer Länge von 150 Meilen, bei einer Breite von 70

---

*) S. die vortreffliche hier ausgezogene Darstellung in G. Forsters Kleinen Schriften. Berlin 1794. 3 Th. S. 61.

...ne, wie man sagt, absichtlich verstopfte, in das Kaspische Meer ergossen, lese man Ritters Erdkunde nach Th. 2. S. 665).

Ein anderer merkwürdiger See dieser Art ist das todte Meer in Palästina, zwischen dem 31° und 32° N. Br. Er ist 11 Meilen lang, in der Mitte bis 3 Meilen breit, hat 6 Tagereisen im Umfange, und liegt in einem ziemlich weiten Thale, welches auf beiden Seiten, besonders auf der Ostseite, von schroffen zerrissenen Bergen eingeschlossen wird. Das ganze Thal ist sehr salzhaltig, und daher ohne alle Vegetation. Das Wasser des todten Meeres selbst ist hell und klar, sehr gesalzen, und wegen dieser Salzigkeit ohne alle Fische und lebendige Wesen, einen kleinen Krebs (Gammarus) ausgenommen. Klaproth fand in 100 Theilen dieses Wassers 7, 8 Kochsalz, 10, 6 salzsaure Kalkerde, und 14,2 salzsaure Bittererde; Gay Lussac 6,95 Kochsalz, 5,98 salzsauren Kalk, 15,31 salzsaure Kalkerde, 15,31 salzsaure Bittererde; Hermbstädt 4,859 Kochsalz, 4,250 salzsauren Kalk, und 13,755 salzsaure Bittererde, außerdem noch kleine Mengen von freier Salzsäure, schwefelsaurem Kalk, schwefelsaurem Natron, salzsaurem Eisenoxydul und salzsaurem Kali*). Alle stimmen darin überein, daß besonders salzsaure Bittererde in diesem Wasser vorhanden sei, dann salzsaurer Kalk und Kochsalz. Es ist also ein Bittersee. In das rothe Meer fließt der Jordan,

*) S. Schweiggers Journal für Chemie und Physik. 34. Bd. S. 151.

ein Strom, der nach Ritter gewissermassen eine Kette von drei Wasserbecken mit Zuläufen darstellt. Das obere ist ein Sumpf, das mittlere ist ein See mit süßem Wasser und das dritte das todte Meer. Richtiger würde also das todte Meer in die vierte Klasse von Landseen zu rechnen sein.

Zu den Seen, welche einen Zufluß durch Ströme, aber keinen Abfluß haben, gehören auch die, welche nur zur Regenzeit vorhanden sind, und während der trockenen Jahreszeit verschwinden. Der berühmte See im Innern von Afrika, der See von Wangara, oder von Bornu oder Sudan genannt, ist höchst wahrscheinlich ein solcher See. Ueber seine Lage, seine Ausdehnung, seinen Zusammenhang mit dem Niger sind die Nachrichten sehr unbestimmt und widersprechend, doch scheint aus Allem so viel hervorzugehen, daß ein solcher See wirklich im Innern von Afrika sich finde. Eben so wenig läßt sich etwas Genaues über den Zambre- oder Zamberesee im Innern der Küste von Sofala oder von Mosambik sagen. Süd-Amerika hat einen bekannteren See dieser Art an der Laguna de los Xaraies. Dieser See, zwischen den Gränzen von Brasilien und Chiquitos am obern Parageanzstrome, trocknet zur trockenen Jahreszeit völlig ein, hat aber zur Regenzeit einen Umfang von mehr als 200 deutschen Meilen, und wird dann für Nachen zugänglich. Die Anwohner kommen hieher auf die Jagd, da die Bäume von Vögeln aller Art und von eßbaren Affen wimmeln.

Endlich gehören zu dieser Klasse viele Landseen, sel-

kener in Gebirgen als im flachen Lande, welche einen Zufluß durch kleine Flüsse und Bäche erhalten, aber keinen Abfluß haben, und das überflüssige Wasser durch die Verdunstung verlieren. Die hügeligten Länder an der Ostsee, Holstein, Mecklenburg, Pommern, West- und Ost-Preußen sind reich an Seen dieser Art. Der Ploener- und Entinersee in Holstein, die Müritz, der Schweriner, Malchiner und Plauersee in Mecklenburg, der Kummerowersee in Vorpommern, der Maduisee in Hinterpommern geben Beispiele von solchen Seen. Sie haben zu wenig Zufluß, um einem Flusse den Ursprung geben zu können, aber mehr, als daß sie ganz austrocknen könnten.

Hier ist noch eine Art von Landseen anzuführen, welche eigentlich zur obigen zweiten Klasse gehören, wo nämlich ein deutlicher Zufluß und Abfluß vorhanden ist. Es sind nämlich die Erweiterungen der Flüsse im flachen Lande. Die Seen, durch welche die Havel in der Nähe von Berlin fließt, mögen als Beispiele dienen. Sie sind Erweiterungen der Flüsse, so wie man die oben angeführten, Vertiefungen der Flüsse nennen kann. In ihrer Natur kommen sie mit den eben genannten Flüssen des flachen Landes völlig überein, und unterscheiden sich deutlich von den meisten Gebirgsseen.

Endlich die Seen, welche keinen sichtbaren Zufluß oder Abfluß haben. In Gegenden, wo es so viel regnet, daß die Ausdünstung das vom Regen gesammlete Wasser ganz verzehren kann, giebt es solche Wassersammlungen in tiefen Gründen. Sie sind aber von keinem

über dem niedrigsten Wasserstand erhaben. Der Grund des Sees ist flach, ohne alle Vertiefungen; das Ufer ist von Salzbächen durchschnitten, die größer oder kleiner sind, und deren Soolen sich bald mehr, bald weniger dem Sättigungspunkte nähern. Das Salz setzt sich am Ufer jährlich in Rinden an. Es wird nur an einigen Stellen am Ufer gebrochen, und die daher entstehenden Vertiefungen füllen sich in wenig Jahren wieder mit Salz aus*). Der Bochdinskri=See ist ebenfalls ein reicher Salzsee, dessen Soole sehr rein und besser als die Inderskische ist. Er hat einen Umfang von dreißig Meilen, ist aber sehr seicht. Die große Salzausdehnung, welche sich über Asien erstreckt, nämlich zuletzt das Kaspische Meer und die damit verbundenen salzigen Wüsten von Persien, diese sibirischen Salzseen, und das häufige Vorkommen salzigen Wassers in der Gobischen Steppe, ist eine bedeutungsvolle Erscheinung für die Geschichte der Erde.

Hieher gehören ferner die Natronseen in Aegypten. Das Thal, worin sie sich finden, liegt in Nieder=Aegypten an der Westseite des Nils, in einer Richtung von S. O. nach N. W., 14 Stunden von Terraneh, am Rosettearm des Flusses. Es finden sich hier 6 kleine Seen nach der Länge des Thals zerstreut, zwischen welchen in der Mitte ein altes zerstörtes Kastell sich befindet. An ihrer Ostseite findet man beim Brunnengraben süßes Wasser. Da ihre eigene Oberfläche gegen das

*) Pallas Reisen 3 B. S. 63a

Ende des Decembers sich etwas zu erheben pflegt, und dann aber wieder fällt, so hat man die Vermuthung geäußert, das Wasser sei nur durch Infiltration des Nilwassers hineingedrungen. Die Seen sind noch nicht 5 Fuß tief; einer der Seen hat bituminöses Wasser. Nur der vierte See, von S. gegen N. gerechnet, wird auf Natron benutzt. Man bricht die Salzkruste, die sich auf seiner Oberfläche bildet, mit Brecheisen entzwei, und die Aegypter von Terraneh laden es auf Esel, um es gegen Norden auszuführen, und nach Alexandrien und Rosette zu verhandeln *).

In dem Thale von Lalagunilla in der südamerikanischen Provinz von Maracaibo findet sich ein See, dessen Wasser viel kohlensaures Natron enthält. Man läßt das Natron durch Taucher aus dem Grunde des Sees heraufholen **).

Der See Cerchiajo bei Monterotondo im Sienesischen hat Boraxsäure, wie schon Hoefer 1778 gefunden; auch hat Mascagni dieselbe in dem Schlamme, an der Einfassung und in den Gruben, worin das Wasser der Lagoni im Sienesischen und Volterranischen steht ***) beobachtet.

---

*) Andreossy Mem. in Descript. de l'Egypte T. I. p. 279.

**) S. Faxas im Journ. of science T. I. p. 188.

***) Memoria sul sale sedativo naturale di Toscana e sul borax, che si fa con lui, stoperto p. H. F. Hoefer. Firenz. 1778. 8. M. Mascagni dei lagoni del Senese et del Volterrano. Siena 1779. 8.

Der See, in welchem Tinkal und Steinsalz gesammlet wird, liegt ohngefähr 15 Tagereisen von Tischu Lumbu in Tibul*). Er ist von allen Seiten durch felsige Berge eingeschlossen, ohne daß Flüsse oder Bäche in der Nähe sind; allein es giebt Quellen, welche ihn mit Wasser versorgen. Da dieses Wasser salzig schmeckt, so wird es von den Einwohnern nicht gebraucht. Der Tinkal setzt sich am Boden dieses Sees an, und die, welche ihn einsammlen, graben ihn in großen Stücken aus, welche sie nachher in kleinere Stücke zerbrechen. Obgleich schon seit langer Zeit Tinkal in diesem See eingesammlet worden, so hat er doch nicht abgenommen, und da die durch das Graben entstandenen Löcher bald wieder angefüllt werden, so glaubt man, es erzeuge sich immer neuer Tinkal. Nie hat man diesen auf trocknen Seen oder Höhen gefunden, sondern immer nur am Rande des Sees, und so weit nach der Mitte zu, als man kommen kann. Von den tiefsten Stellen des Sees bringt man auch Steinsalz herauf, welches man an den seichten Stellen oder nahe am Ufer nicht findet. Das Wasser des Sees steigt und fällt wenig, und da der See eine kalte Lage hat, so ist er einen großen Theil des Jahres gefroren, und die Arbeiter sind schon im October genöthigt, ihre Arbeit zu verlassen. Der See soll wenigstens 20 (engl.) Meilen im Umfange haben.

Die Seen dieser Art, welche süßes Wasser enthalten, sind gewöhnlich klein, und trocknen im Sommer

---

*) Saunders in Philos. Transact. f. 1789. P. I. p. 79.

[illegible] in der trockenen Jahreszeit aus. Hier ist ein Se[e]
[illegible] welcher durch seine Beschaffenheit zu viele[n]
[illegible] Erzählungen die Veranlassung gegeben hat,
[illegible] der Czirknizer See im Herzogthum Krain, nicht
[illegible] vom Adelsberg, und von dem Flecken Czierkniza so
genannt. Er hat eine Länge von drei Viertelmeilen, und
der Breite eine halbe, und an andern Orten eine Viert[el]
[illegible] wenn er nicht ungewöhnlich angeschwollen, oder
[illegible] ist. Gegen Süden und Norden ist er von
[illegible] Bergen, gegen Osten und West[en]
[illegible] umgeben. Der Boden des Sees
ist [illegible] und daher die Tiefe verschieden
[illegible] Klafter. Der Boden, so wie di[e]
[illegible] Kalkstein, welcher Hö[len]
[illegible] der Birnbaumer Wald od[er]
[illegible] voller Hölen. Die
[illegible] Wasser, welches ihnen dur[ch]
[illegible] zugeführt wird. Unt[er]
[illegible] Wasser von sich g[eben]
[illegible] die es bloß aufnehme[n]
[illegible] ungestümes un[d]
[illegible] jene Hölen, zum
[illegible] Menge Wasser au[s]
[illegible] und Such
[illegible] allen Seiten di[e]
[illegible] Wasser aus dem
[illegible] eindringt. De[r]
See [illegible] ab; denn wenn
auf den [illegible] Regen fällt, wird er

eilen in einer Zeit von vier und zwanzig Stunden
efüllt; um ausgeleert zu werden, braucht er aber
öhnlich fünf und zwanzig Tage. Daß der See sich
bestimmten Zeiten seines Wasservorraths entledige, ist
ne Zweifel, aber er hält in Ansehung des An= und
laufs keine gewisse Zeit, und richtet sich hierin nicht
mer nach den Jahreszeiten. Bloß das regnichte Wet=
r kann ihn anfüllen, und das trockene ihn ausleeren.
t geräth er zweimal des Jahres, nämlich einmal im
mmer und einmal im Winter, in Abfluß, und bis=
len bleibt er mehrere Jahre hinter einander angefüllt.
her das Wasser beim schnellen Abflusse komme, ist
h nicht ausgemacht. Aber die sonderbaren Vorstel=
gen von ausgehöhlten Hebern im Gebirge, womit die
schweifende, man möchte sagen, unverschämte, Phan=
e des Pat. Kircher die Lehrbücher über diesen Ge=
stand vormals anfüllte, sind ganz nichtig.

Was man sonst von den periodischen Bewegungen
ncher Seen gesagt hat, gehört zu den Fabeln. So
en einige Seen schon unruhig werden, ehe der Sturm
das schlechte Wetter anfängt, ja der Aberglauben
auptet, daß ein Ungewitter entstehe, wenn man den
e durch eingeworfene Steine unruhig mache. Vielen
en hat man Ebbe und Flut zugeschrieben, unter an=
m den Seen auf der Serra de Estrella, welche fast
f dem Gipfel dieses oben sehr verflächten Gebirges
h befinden, aber man merkt nichts davon.

Das Wasser der Seen enthält dieselben Bestand=
teile, welche man in dem Quell= und Brunnenwasser

zum weichen Wasser zu rechnen. Indem die Qu
nes Sees Kohlensäure und kohlensaure Kalkerde
führen, die erstere entweicht und die letztere ab
wird, setzt sich diese oft um Schilf und Pflanz
an, und überzieht sie mit einer Rinde, welche n
mals Osteocolla oder Beinbruch genannt hat. A
es Seen und Moräste, wo sich eine solche Kalk
den Boden des Sees niederschlägt.

Das Wasser der Seen enthält fast imm
Bestandtheil, welcher sich auch in dem Quell
Brunnenwasser findet, sobald es einige Zeit mi
bilischen und animalischen Körpern in Berührun
sen ist, den Extractivstoff. Es ist kein Zweifel,
Stoffe der Pflanzen und Thiere, nachdem sie ei
in Wasser aufgelöst gewesen sind, einige Veränd
leiden, und sich nur mit diesen Veränderungen
den lassen. Dieser Gegenstand erfordert noch
chemische Untersuchungen, ehe sich etwas bestim
rüber sagen läßt.

5.

Sümpfe, Moore oder Moräste nennen wir die
[illegible]llen, wo die Erde mit Wasser vermengt ist. Sümpfe
[illegible]ßen sie, wenn einzelne kleine Wassersammlungen in der
[illegible]gend zerstreut sind, Moore oder Moräste, wenn die
[illegible]de gleichförmiger mit Wasser getränkt ist, und zwar
[illegible]ßen die größern Stellen dieser Art Moore, die kleinern
[illegible]räste. Sie haben einen sehr verschiedenen Ursprung.
[illegible]rst bemerken wir sie auf Gebirgen, wo so viele Quel-
[illegible] entspringen und sich ergießen, daß die Wassermenge
[illegible] schnell genug abfließen kann. Sie kommen an den
[illegible]flächten Stellen der Gebirge, wie sich erwarten läßt,
[illegible]fig vor. Daher finden wir sie am häufigsten an
[illegible]nitgebirgen, welche nicht allein gar oft solche ver-
[illegible]hte Stellen haben, sondern auch dadurch, daß sie an
[illegible] Oberfläche aus abgerundeten Massen bestehen, den
[illegible]f des Wassers mehr aufhalten. Wo hingegen Gipfel
[illegible] Glimmerschiefer oder von Gneis, von Thonschiefer,
[illegible]phyr, Basalt oder Kalkstein sich erheben, findet man
[illegible]e Sümpfe seltener, denn diese Steinarten bilden mehr
[illegible] der Granit kegelförmige Spitzen, von denen das
[illegible]sser bald ablaufen kann. Der Brocken ist ein durch-
[illegible] sumpfiges Gebirge, das Riesengebirge ist ganz sum-
[illegible], bis auf den Kegel der Schneekoppe, welcher aus
[illegible]mmerschiefer besteht; die Schweitzer Alpen haben
[illegible]e Sümpfe in den niedern Gegenden, wo der Granit
[illegible]handen ist; sie fehlen den höchsten Gipfeln aus Glim-
[illegible]schiefer, und den Bergen der dritten oder vierten

Ordnung aus Kalkstein. So ist der Ural ein in se
Höhen durchaus granitisches und sumpfiges Gebirge,
der Altai, und der ganze Norden der Erde, welcher
mehr oder weniger erhöheten Granitbergen besteht.

Sümpfe finden sich ferner im flachen Lande, wo
Boden so wenig Abhang hat, daß die Quellen, ode
Wassersammlungen überhaupt nicht abfließen. Oft
die Sümpfe ganz und gar von Hügeln umgeben, w
den Abfluß hindern. Sie nehmen oft ansehnliche S
ken ein, und wenn an den trockenen Stellen Ge
hervorkommt, pflegt man sie wohl Brücher zu nen
In den Gegenden, wo Vieh weiden kann, findet
viele runde Erhöhungen ziemlich dicht neben einande
dem Moore zerstreut, stärker mit Pflanzen und of
einigem Gebüsch bewachsen. Diese Erhöhungen, w
die Wiesen verderben, wenigstens das Mähen des
ses verhindern, sind ein Gegenstand der Untersuchu
besonders in Schweden, gewesen, und man hat ma
lei Hypothesen ersonnen, um ihren Ursprung zu erklär
aber es scheint mir ohne Zweifel, daß sie vom
hervorgebracht werden. Die Thiere treten beinahe i
Fußstapfen derer, welche vor ihnen hergehen, sie m
dadurch Vertiefungen, in denen das Wasser sich sam
und den Pflanzen der trockenen Stellen Gelege
geben üppiger empor zu wachsen. Nun treten die T
um die erhöhten Stellen weg, und die Pflanzen, be

*) S. Linné's Reisen durch Schweden. Leipz. 1756. I.
S. 28.

ers solche, welche das Vieh nicht gern frißt, erhöhen
en Haufen immer mehr und mehr, so daß er zuweilen
ine ansehnliche Höhe erlangt.

Neben den Flüssen, besonders da, wo sie wegen
der Krümmungen einen langsamen Lauf haben, findet
man oft große Brücher oder Moore. Sie entstehen
stentheils dadurch, daß Wasser von der Erde einge-
gen wird, oder durch Infiltration, wie man zu reden
pflegt, zum Theil aber auch, daß der Fluß den Abfluß
des Wassers zur tiefern Gegend verhindert. Auf die
tere Weise entstehen die Sümpfe in der Nähe des
eres. Giebt man dem Strom eine gerade Richtung
und dadurch eine größere Geschwindigkeit, so kann man
das Wasser des Bruches dahin leiten und den Bruch
durch austrocknen. Auf diese Weise hat man den
bruch und den Wartabruch in der Mark Branden-
burg urbar gemacht.

In den tiefen Mooren, wo die vegetabilischen Stoffe
ständig vom Wasser umgeben sind, erleiden diese mit
Zeit einige Veränderung. Sie verwandeln sich näm-
ganz und gar in eine Substanz, welche nur Kohlen-
und Wasserstoff enthält, und daher dem Erdöl
wird. Zuweilen sondert sich dieses Erdöl auch
aus diesen vegetabilischen Stoffen ab, und
nimmt auf der Oberfläche der Wassersammlungen oder
sich in den Sand. Da das Wasser zugleich eine
enthält, so scheint es als ob der Sauerstoff mit
Wasserstoff und Kohlenstoff, vielleicht auch Stick-
, eine Säure bilde, und der übrige Kohlenstoff mit

dem Wasserstoff allein zurück bleibe. Auf eine ähnliche Weise scheint das Fett aus thierischen Stoffen zu entstehen, welche lange Zeit sich ganz unter Wasser befinden. Die Wurzeln und Stämme unter der Oberfläche in jedem tiefen Moore erlangen auf die gedachte Weise eine torfartige Beschaffenheit, und es wachsen Torfgewächse auf dem Moore, ohne daß darum wahrer Torf vorhanden ist. Denn zur Erzeugung des Torfes ist es nothwendig, daß alle Erde ausgeschlossen werde, und daß die Pflanzen, welche die Grundlage des Torfes machen, in bloßem Wasser wachsen. In unsern Gegenden machen die Arten der Moosgattung Sphagnum den Anfang aller Torferzeugung. Sie durchziehen das Wasser, sterben ab, senken sich auf den Boden des Wassers nieder, vermindern am Ende das Wasser so sehr, daß aus der Wassersammlung ein torfiger Morast entstanden ist. Nun erzeugen sich andere Pflanzen in der Moosmasse, sterben ab, ihre Wurzeln erleiden die obgedachte Veränderung, und so bildet sich nach und nach der feste Torf. Wie viel Zeit erfordert werde, um eine Wassersammlung in Torf zu verwandeln, ist schwer zu sagen und ist vermuthlich nach der Beschaffenheit des Bodens und des Klima verschieden; unten wird davon wieder die Rede sein. In den wärmern Gegenden ist Torf überhaupt, hohe Gebirge ausgenommen; ich habe in Portugal nur bei Comporta in Alentejo einen sehr unvollkommenen Torf gesehen. In wärmern Gegenden bleiben kleine Wassersammlungen nicht lange stehen, weil die Sonne

ie austrocknet, und dann fehlt auch besonders der rasche Mooswuchs, welcher den Anfang des Torfs in den nordischen Gegenden immer macht.

Es versinken in den Mooren überhaupt, besonders n den Torfmooren, mancherlei Körper, zuerst und vorzüglich Bäume. In Ostfriesland liegen ganze Wälder umgestürzt unter einer Bedeckung von Torfmooren *). Sehr häufig kommen diese versunkenen Bäume in England vor. Bei Brügge in Flandern werden in einer Tiefe von 40 — 50 Fuß sehr wohl erhaltene Bäume, so dicht wie in einem Walde gefunden. Man findet sehr viele Begebenheiten dieser Art bei den Schriftstellern, besonders in den Sammlungen für Naturkunde verzeichnet. Ich habe Gelegenheit gehabt, die Stämme zu untersuchen, welche man bei Sülz in Mecklenburg von Zeit zu Zeit aus den Torfmooren ausgräbt und zur Feuerung verwendet. Sie sind schwarz und gleichsam verkohlt, wenigstens der Holzkohle ähnlich, aber das Gefüge des Holzes ist noch unversehrt, und man erkennt daran ganz deutlich, daß die Stämme von der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris) sind. Diese Bäume wurzelten einst an dem Orte, wo man sie noch findet, denn sie sind alle mit Wurzeln versehen, nur liegen sie meistens horizontal nieder, als wären sie durch einen Windsturm niedergeworfen, und zwar liegen sie meistens nach einer Richtung. Es muß also eine Ueberschwemmung, später als

*) Beschäftigungen der Berlin. Gesellsch. naturforsch. Freunde. 3 B. S. 462.

der Baumwuchs war, die Gegend unter Wasser gesetzt haben, und dadurch die Veranlassung zur Torferzeugung geworden sein. Diese Ueberschwemmung war aber nicht vom Meere, so nahe auch das Meer in einigen Gegenden, namentlich in Mecklenburg, diesen Mooren ist, denn nirgends findet man eine Spur von Meerprodukten in den Torfmooren. Man hat das Vorkommen solcher Produkte in dem Torfmoore bei Linum in der Mark Brandenburg behauptet, aber die sorgfältigen Untersuchungen der Herren von Chamisso, Hoffmann und Poggendorf haben gelehrt, daß davon keine Spur vorhanden sei*). Der Torf ist also ganz allein aus Gewächsen entstanden, welche sich auf dem festen Lande finden.

Man findet in dem Torfe durchaus keine Ueberbleibsel der Urwelt, sondern alles, was man zufällig in ihm gefunden hat, gehört der jetzigen Periode der Erde an, obgleich einer alten Zeit. In dem Torfmoore zu Linum, wie auch in andern Torfmooren, sind Streitäxte aus Feuerstein gefunden worden, also aus einer Zeit, wo der Gebrauch des Eisens zu Waffen noch nicht gewöhnlich war. Blumenbach führt eine Münze vom Kaiser Gordian an, welche man in einem Torfmoore gefunden hatte**). Cuvier hat in seinem bekannten Werke über die fossilen Knochen Schädel von einer Ochsenart beschrieben, welche der Structur nach den Schädeln unsers Rindviehes völ-

*) Ueber das Torfmoor zu Linum in Karstens Archiv f. Bergbau 1 B.
**) Specimen histor. natural. ex antiquae artis monumentis. Goett. 1808. p. 8.

lig gleichen, aber weit größer sind. Jetzt findet man solche Thiere nirgends mehr, und es ist sehr wahrscheinlich, daß sie aus Zeiten herrühren, in welchen das nun nur gezähmt vorhandene Rindvieh noch wild war. Andere Beispiele sind bei den Schriftstellern nachzulesen, welche besonders über den Torf geschrieben haben*). Sobald das Moor mit Torf ausgefüllt war, ruhte es, bis der Holzmangel erst das Torfstechen nothwendig machte. Auch die Bäume, welche sich unter den Torfmooren befinden, sind insgesamt von jetzt noch vorhandenen Baumarten, und die überhaupt noch erkennbaren Samen, welche die oben genannten Naturforscher im Torfmoore zu Linum fanden, ließen sich auf noch bekannte Wasserpflanzen zurückführen.

Der Torf ist von verschiedener Art, und diese Verschiedenheit zeigt, warum das Nachwachsen des Torfes bald schnell, bald langsam geschieht. In dem nördlichen Deutschland entsteht der beste Torf aus Moosen, welche im Wasser wachsen, wie schon erwähnt worden. Es setzt aber voraus, daß dieses Moos nicht allein überall von Wasser umgeben war, sondern daß es auch eine gehörig lange Zeit unter Wasser war, um die Eigenschaften des Torfes anzunehmen. Mit den Moosen zugleich, oder bald nach ihnen, wurden andere Pflanzen in Torf verwandelt. Je zarter diese sind, desto dichter wird der Torf, da hingegen grobe und dicke Wurzeln den Torf

*) C. W. Voigt Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, der Braunkohlen und des Torfes. 1802.

locker machen. Der holländische Baggertorf ist ganz aus zarten Pflanzentheilen entsprungen. Doch tragen einige dickere Wurzeln zur Verbindung des Ganzen bei. Ist aber der Torf aus Pflanzen entstanden, welche im Schlamm wuchsen, wo noch viele Erde vorhanden war, so wird er nie gut zum Brennen. Von dieser Art ist der Torf in den warmen Ländern von Europa, und auch nach Ehrenbergs Nachrichten in Aegypten. Die Ursache ist schon angegeben worden, nämlich die schnelle Austrocknung der Gewässer in warmen Ländern, wo sich keine Torfschicht von Moos und Wurzeln allein gehörig erzeugen kann.

Von dieser Verschiedenheit hängt auch unstreitig die Verschiedenheit im Nachwachsen des Torfes ab. Dieses Nachwachsen geschieht so schnell nicht, als Manche glauben, wie schon oben erwähnt worden, aber daß es geschieht, ist kein Zweifel. In der oben angeführten Schrift über das Torfmoor zu Linum wird das Beispiel des Alt-Warmbrücher Moores bei Hannover angeführt. Man hat die bestimmtesten Nachrichten, daß dort der Torf zum zweiten Mal abgestochen wird; der Torf nämlich, der dort etwa 10 — 12 Fuß hoch steht, wovon nur 8 Fuß weggenommen worden, hat sich erweislich in 50 Jahren wieder erzeugt, und schon jetzt ist der vor 50 Jahren abgestochene Theil aufs Neue mit 4 — 5 Fuß hoher Torfmasse bedeckt. Das Moor hat dadurch die Gestalt einer schiefen Ebene erhalten, deren tiefster Punkt auf der jetzigen, der höchste a[illegible] der ältesten Torfschicht liegt. Aber man wird [illegible]

andern schließen können, denn abgerechnet die Verschiedenheit der Gewächse, welche doch auf den Torfmooren in Deutschland ziemlich gleich sein möchte, kommt es auch auf die Menge des Wassers an, welche sich an den Stellen sammlet, wo der Torf abgestochen worden.

Die Tiefe der Torfmoore ist sehr verschieden, von ein zu zwei Fuß bis über 30 Fuß. Die oben erwähnte Münze vom Kaiser Gordian war 30 Fuß tief gefunden worden.

Da der Pflanzenwuchs, besonders die Vermehrung der kleinen Wurzeln, am stärksten an der Oberfläche ist, so entsteht gar oft ein Geflecht von Wurzeln und jungen Stämmen an der Oberfläche der Sümpfe. Dieses zeigen die sogenannten schwebenden Moore, welche einen Ueberzug von Rasen haben, worunter sich oft Wasser, oder flüssiger Schlamm bis zu einer großen Tiefe befindet, so daß man Gefahr läuft, tief einzusinken, sobald der Rasen zerrissen wird. Diese Bedeckung der Sümpfe kann nur vom Ufer ausgehen, und sich dann über den ganzen Sumpf verbreiten, so daß ein solches schwebendes Moor früher eine Wassersammlung war. Ueber dieser Rasendecke scheint die Torfbildung besonders gut von Statten zu gehen. Diese Rasendecke kann durch starke Regengüsse in die Höhe gehoben und fortgerissen werden, wie es im Jahre 1745 in Galway in Irland geschah, wo ein Torfmoor weggerissen wurde, fortschwamm, und sich auf einer Wiese niederließ *). So entstehen die schwim-

*) Transact. [illegible] Dublin [illegible] P. 2.

menden Inseln, wenn die Decke noch nicht den See oder Pfuhl ganz bedeckt und am Rande losgerissen wird; eine Erscheinung, welche schon die Aufmerksamkeit der Alten erregte. Doch haben wir auch Nachrichten aus der neuern Zeit. So schwamm vormals eine Insel auf dem Gerdauer See in Preußen von einer solchen Größe, daß hundert Stück Vieh darauf weiden konnten. Im Jahre 1707 wurde sie durch einen Sturm in drei kleinere Inseln zerrissen, und jetzt sind nur noch kleine Ueberreste vorhanden. Die genaueste Nachricht, welche wir von einer solchen sehr merkwürdigen schwimmenden Insel haben, hat Bergmann gegeben*). Sie findet sich im See Ralougen in Jönköpingslän, und heißt Rödholm. Sie findet sich auf dem Grunde des Sees und steigt nur zu gewissen Zeiten empor. Sie war sichtbar in den Jahren 1696, 1727, 1733, 1743, 1750, 1757 und 1766. In dieser Zeit ist sie nur zweimal im August empor gekommen, aber nie vor dem Dreizehnten, sechsmal im September, und zweimal im Anfange des Octobers. Sie versank darauf wieder im September, Oktober, und zuweilen im Anfange des Novembers, nachdem sie sich zuweilen nicht über sechs Tage, wie 1738, gezeigt hatte. Im Jahre 1747 war sie vom 17. August bis zum 21. Oktober, also vier und sechzig Tage, sichtbar, die längste Zeit, so viel man weiß. Sie hatte sechzig alte Stubben, von welchen damals sechs und zwanzig weggenommen wurden. Im Jahre 1766, den Tag nachher, als sie

*) Physikalische Erdbeschreib. 2r. Th. S. 201.

gesunken war, oder den 4. November, stand sie drei bis viertehalb Ellen unter Wasser. Sie hält funfzig Ellen in der Länge und zwanzig bis dreißig in der Breite. Sie kommt jederzeit auf einer Stelle zum Vorschein, wo es nicht sehr tief ist. Der Wind scheint keinen beträchtlichen Einfluß darauf zu haben, denn 1757 den 3. Oktob. kam sie bei starkem Winde empor, und sank am 19. desselben Monats mit demselben Winde wieder. Von ihrer Absonderung vom Lande sind keine Nachrichten vorhanden. Es ist kein Zweifel, daß eine Gasentwickelung während des Sommers die Aufsteigung der Insel verursacht, und daß nach dem Entweichen des Gases die Insel wieder untersinkt, welche ohne Zweifel einst durch die Menge von Bäumen versenkt wurde. Diese Vermuthung wird durch die folgende Nachricht höchst wahrscheinlich gemacht.

Der See von Derwentwater zeigt sonderbare Erscheinungen*). Zu gewissen Zeiten wird das Wasser unruhig, die Wellen erheben sich und treiben nicht ans Ufer, sondern scheinen von unten auf zu steigen. Dann erheben sich schwimmende Inseln, bleiben von zwei Stunden bis zwei Monat und länger auf der Oberfläche, sinken aber endlich wieder. Oben bestehen sie aus Moder zwei Fuß, dann aus Blättern und Wurzeln. Sie erheben sich oft bis auf einen Fuß über das Wasser. Sticht man hinein, so entwickelt sich Schwefel-Wasserstoffgas. Im Jahre 1798 entstand eine, 180 engl. El-

*) S. Parkinson Organic Remains T. I. p. 197.

len lang und 50 breit. Nachrichten von einer schwimmenden Insel bei Gap und andern finden sich in H. v. Zach Correspond. p. 1812. Sept. p. 222.

Man hat merkwürdige plötzliche Veränderungen des Wasserstandes im Genfersee und einigen andern Seen, z. B. dem Bodensee, dem Zürcher, dem Anneeyer, dem Neufchateller See, dem Lago maggiore u. a. wahrgenommen, welche die Anwohner des ersteren Seiches nennen. Sie sind am bedeutendsten auf dem Genfersee: das Wasser steigt an gewissen Orten innerhalb 15—20 Minuten plötzlich um 3, 4, und selbst um 5 Fuß, und sinkt bald wieder. Das Steigen im Bodensee beträgt nur 4 — 5 Zoll, im Züricherse nur anderthalb Zoll, im Anneeyer nur 4 — 6 Linien und in dem Neufchateller See und Lago maggiore ebenfalls nur wenige Linien. Am stärksten sind diese Wassererhebungen an denjenigen Stellen, wo der See seinen Abfluß hat, und zwar da, wo er sich verengt. Sie kommen ohne Unterschied in allen Jahreszeiten und zu allen Tagesstunden vor, doch häufiger bei Tage als bei Nacht, besonders am Ende des Sommers, wo der Wasserstand des Sees am höchsten ist. Die Seiches sind zwar sehr häufig; sie betragen aber gewöhnlich nur einige Linien, oder höchstens einige Zolle, und dann können sie nicht anders wahrgenommen werden, als an Vorrichtungen, durch welche sich die Höhe des Wasserstandes genau messen läßt. Sie treten ein ohne irgend eine unruhige Bewegung des Wassers. Die Dauer ist sehr verschieden, selten übersteigt sie 20 — 25 Minuten, und oft ist sie

viel kürzer. Sie zeigen sich in jeder Temperatur. Indessen erhellt doch aus Beobachtungstabellen, daß sie desto häufiger und stärker sind, je veränderlicher der Zustand der Atmosphäre ist. Man hat bemerkt, daß bedeutende Veränderungen des Barometers mit beträchtlichen Seiches zusammentreffen, und es ist eine allgemeine Meinung unter den Fischern, daß die Seiches Veränderungen des Wetters anzeigen. Vorzüglich stark bemerkt man sie, wenn die Sonne hinter dunkeln Wolken hervortritt, und sehr schnell zu scheinen anfängt. Unter den vielen Erklärungen, welche davon gegeben sind, scheint mir die von Vaucher die wahrscheinlichste, welcher sie von der Verdünnung und dadurch verminderten Druck einiger Luftsäulen herleitet. Der stärkere Druck auf die übrige Wasserfläche macht, daß hier, wo der Druck geringer ist, das Wasser steigen muß. An den verengerten Stellen des Sees sind sie am deutlichsten, wie in communicirenden Röhren das Wasser bei gleichen äußeren Veränderungen in der engeren höher steigt*).

6.

Eine Erscheinung, welche häufig vorkommt, ist die schöne grüne Farbe der Flüsse und Seen, welche man besonders in Gebirgen, namentlich in der Schweiz häufig wahrnimmt. Der Rhein bei Schaffhausen hat eine schöne grüne Farbe, und die grünen Streifen von klarem nicht

*) S. Gilberts N. Annal. d. Physik. B. 3. S. 339. folg.

schäumenden Wasser nehmen sich in dem Schaume des Rheinfalls sehr schön aus. Weiter hinab bei Basel ist der Rhein nur grünlich gefärbt, dann bei Straßburg und [illegible], ist er meistens gefärbt, wie die übrigen Flüsse. Wo die Reuß über die Alpenwiesen bei Andermat [illegible]. ist sie nur grünlich, wo sie schäumend im Thal der Teufelsbrücke durchfließt, hat sie diese Farbe fast verloren, dagegen prangt sie in der Stadt Luzern selbst, wo sie aus dem Vierwaldstädter See abfließt mit einem dunkeln Smaragdgrün. Die Rhone wo sie unter dem nach ihr benannten Gletscher hinfließt, und in Wallis selbst, wo sie dem Genfersee zueilt, hat noch eine ausgezeichnete grüne Farbe, in Genf hingegen wo sie aus dem See abgeflossen ist, zeigt sie die schönste dunkelgrüne Farbe. Das Wasser der Arve, welche in die Rhone fließt, vermischt sich lange nicht mit dem Wasser der letztern, und wird durch die nicht grüne Farbe beim ersten Blicke unterschieden. Unter den Seen zeichnet sich der Vierwaldstädter See durch seine grüne Farbe aus. Dann folgen der Brienzersee und Thunersee, weniger grün ist die Farbe des Genfersees. Man sieht aus allem diesen, daß die grüne Farbe von der größern Reinheit des Wassers abhängt. Wo die Flüsse einen schnellen Lauf haben, und also viel Schaum machen, der hier als das Unreine erscheint, sind sie nicht grün, da wo sie aus den Seen rein abfließen, haben sie eine schöne grüne Farbe. Die Arve hat die fremden Körper, welche sie mit sich führt, nicht in einem See abgesetzt, wie die Rhone, und erscheint darum nicht grün. Diejenigen,

welche behaupten die grüne Farbe rühre vom Schneewasser her, oder von dem Wiederscheine der grünen bewaldeten Berge kennen die Sache nicht. Aber es entsteht die Frage: Woher die grüne Farbe des reinen Wassers. Die Antwort ist leicht: Grün ist des Wassers eigenthümliche Farbe, die wir aber nur da gewahr werden, wo das Wasser in Menge gesehen wird und sehr rein ist. Die Farbe eines Körpers wird nicht durch die Stralen geschehen, welche von der Oberfläche zurückprallen; ein rother Körper spiegelt sich roth in einer Messingplatte, nicht gelb, denn die gefärbten Stralen werden durch das Zurückprallen von einem farbigen Körper nicht geändert. Wir sehen die Farbe eines Körpers auch nicht vermittelst der Stralen; welche hindurch fallen; durch Wasser gesehen erscheint ein rother Körper immer noch roth. Die Farbe eines Körpers zeigen bloß solche Stralen, welche in sein Inneres dringen dort verändert und nun zurückgeworfeu werden. Wir sehen also das Wasser in kleineren Mengen gar nicht, sondern nur seine Begränzung; die wenigen grünen Stralen verlieren sich unter der Menge der von der Begränzung durchfallenden und der von der Oberfläche zurückprallenden Stralen. Ist hingegen die Menge des Wassers groß, die Tiefe bedeutend, so verschwinden die von der Begränzung durchfallenden Stralen ganz, die aus dem Innern des Wassers zurückgeworfenen sind hingegen in großer Menge vorhanden, und die von der Oberfläche zurückprallenden können nur den grünen Schein mindern, nicht aufheben. Zuweilen sieht man auch im flachen Lande

grüne Wassersammlungen, und zwar in dunkelen L
dern, wo der Wind das Wasser wenig in Beweg
setzt, und den Schlamm nicht aufrührt; immer
aber die Tiefe bedeutend sein, damit die Stralen
Boden der Wassersammlung verschluckt werden.

7.

Wasser unter dem Gefrierpunkte ist Eis; wo
die Temperatur unter diesen Grad kommt, finden
nicht mehr Wasser, sondern Eis. Dies hat ein geri
res specifisches Gewicht als Wasser, in dem Verhält
ohngefähr wie 9 : 10; das Wasser dehnt sich wäh
des Gefrierens aus, und so auch nachher, gegen die
gel, da die meisten Körper, wenn sie aus dem flüss
in den festen Zustand übergehen, sich zusammenzie
und einen kleinern Umfang erhalten. Indem das Wa
gefriert, entwickelt es Wärmestoff, und es ist eine
wegung nöthig, um das Wasser zum Gefrieren zu b
gen; ganz ruhiges Wasser kann bedeutend unter
Gefrierpunkt erkältet werden, ehe es gefriert. Da
Atmosphäre schneller eine andere Temperatur annim
als der Erdboden und das Wasser, so gefriert di
auch auf der Oberfläche, da, wo es die Luft berü
zuerst, und Seen und Flüsse werden dort mit Eis ü
zogen. Das Eis entsteht nie auf dem Grunde zu
und die Meinung, daß Grundeis entstehen könne, be
auf unrichtigen Beobachtungen. Man hat oft St
und andere Körper, welche mit dem Treibeise ankomn

betrachtet, als wären sie aus dem Grunde empor-
[ge]hoben, aber sie waren von den Seiten abgerissen.
[A]uch kann es oft kommen, daß Eissplitter, welche mit
[d]em Strom schwimmen, von einem Stein aufgehalten
[w]erden, besonders da, wo Strudel sind, dort sich fest-
[se]tzen, und Erscheinungen des Grundeises hervorbringen *).
[A]ber daß Eis zuerst auf dem Boden sich ansetzen sollte,
[i]st eben so unwahrscheinlich als unerwiesen, da der Bo-
[d]en der Seen und Flüsse vor der Einwirkung der Kälte,
[d]urch das Wasser selbst geschützt wird, und die Verän-
[d]erungen der Temperatur aus der Atmosphäre kommen.

Da das Eis auf Flüssen und Strömen sich immer
[we]it ausdehnt, so drängt es sich gegen die Ufer und
[he]bt sich an solchen in die Höhe, so daß die Ufer mehr
[ode]r weniger davon angegriffen werden. Indem sich
[das] Eis gegen die Ufer stemmt, entstehen unter Krachen
[gro]ße Spalten, deren Ränder sich in die Höhe heben.
[De]n meisten Schaden aber macht der Eisgang der Flüsse
[in] den kalten Ländern. Der Schnee pflegt früher weg-
[zu]schmelzen, als das dichtere Eis, die Ströme werden
[da]durch angeschwellt, können aber wegen der Eismassen
[ni]cht so schnell abfließen als sonst, daher entstehen Ueber-
[sc]hwemmungen; die Eisdecke wird zerrissen und die Eis-
[stü]cke werden von den angeschwollenen Strömen gegen
[di]e Ufer, Brücken und andere Widerstände geführt, so
[da]ß große Verwüstungen sehr oft dadurch angerichtet
[wo]rden sind.

*) So erklärt Knight das Grundeis. S. Philos. Transact.
1816. P. I. p. 286.

dalmatischen und südfranzösischen Küste diese Ueber-
immung darzuthun, und Buache ließ die Verbindun-
der Gebirgszüge unter dem Meere hin geschehen.
i an den Küsten eine solche Uebereinstimmung Statt
e, läßt sich wohl erwarten, aber dieses beweiset nichts
eine Uebereinstimmung in den Gegenden des Meeres,
he vom Lande weiter entfernt sind. Wir haben kein
t:l den Meeresboden zu erforschen, als das Bleiloth
nkblei) womit man die Tiefe mißt; man beschmiert
bleiernen Cylinder an seinem untern Ende mit Talg
r Wachs, damit etwas von dem, was sich auf dem
den des Meeres befindet, daran hängen bleibe. Ge-
hnlich zieht man groben oder feinen Sand, rothen
r weißen hinauf, mit mehr oder weniger zertrümmer-
Schnecken- und Muschelschalen gemischt; fast die ein-
n Angaben, welche man in den Seekarten antrifft.
e aber tiefer hinein der Meeresboden sei, wissen wir
ht. Vergleicht man die Erhöhungen, welche man auf
n Meeresboden trifft, und welche unter dem Namen
Sandbänke bekannt sind, mit den Erhöhungen des
ten Landes, so wird man bald einen großen Unter-
ied wahrnehmen. Diese Sandbänke haben eine große
sdehnung in der Länge und Breite, aber keine große
wechselung der Höhe. Man darf nur die Seekarten
n den großen Sandbänken des Nordmeers, welche be-
genug sind, zur Hand nehmen, die Seekarten von
ßen Fischers-Bank, der Doggersbank und andern,
von dem Gesagten zu überzeugen. Ganz anders
Welche geringe Ausdehnung in

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], selbst die [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] Abwechselung der [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Inseln und im Meere [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Klippen und Felsen [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible] entfernt hat man nur [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. Die Erhebungen auf dem Meeresboden [illegible] [illegible] Bergen nicht, viel [illegible] [illegible] man sie mit dem flachen Lande vergleichen, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], und allerdings nicht ohne Erhebungen und Vertiefungen ist, aber doch keineswegs gebirgig und felsig. Der Meeresboden ist vermuthlich die ursprüngliche Oberfläche, woraus zuerst die Sandbänke, dann das flache Land erhoben wurde, aus welchem dann zuletzt die Gebirge hervorstiegen. Die Inseln und Klippen im Meere scheinen eben so Gebirge für die Sandbänke zu sein, wie die Gebirge für das flache Land. Man mag die Fortsetzung der Berge unter dem Meere suchen, aber nicht in der Wirklichkeit, wie [illegible], sondern nur in der Möglichkeit, indem hier viel[illegible] [illegible] ein äusserer Umstand die Erhebung des Boden[illegible] verhinderte, wozu der Stoff niedergelegt war, wenn au[illegible] der Zunder nicht entzündet wurde, oder verlöschte.

[illegible] Schon Dampier machte die Bemerkung, daß in [illegible] hoher Küsten auch das Meer tiefer sei, an [illegible] [illegible] hingegen ebenfalls ein seichtes Mee[illegible] [illegible] [illegible] drückt [illegible] dieses so aus: Man bemer[illegible] Grund unter [illegible] Wasser in Ansehung sein[illegible] [illegible] und [illegible] [illegible] die Beschaffenheit des a[illegible]

ichen, scharfen Abschnitte, Ränder und Spitzen, und le Spalten in denen das zusammengeschmolzene Wasser isammenfließt, zeigen ein festes, höchst durchsichtiges hellrünes Eis. Auch an den Seiten der Gletscher findet ian gewöhnlich unter den Sand- und Grieshaufen das is fest und schwarzblau. Man erkennt den Gletscher, ach aus weiten Fernen an den Brüchen und scharfen lbsätzen dieser Schneegleichen Masse und an der grünen und blauen Farbe ihrer Spalten und Schründe.

Viele Erfahrungen lehren, daß die Gletscher vorwärts rücken. Man hat gesehen, daß sie Steinhügel vor sich herschieben, Bäume erreichen und niederbeugen; daß Steine, welche sich auf ihrer Oberfläche befinden, dem unteren Theile näher rücken, und endlich, daß solche Steine, welche auf dem unteren Theile des Gletschers angefroren liegen, zu Steinarten gehören, wie sie nur in dem oberen Thale vorkommen. Vermittelst Baumstämme, welche man in die Spalten der Gletscher des Chamouny Thales gesteckt hatte, fand man nach wiederholten Beobachtungen, daß sie sich jährlich ohngefähr 14 Fuß vorwärts bewegten, und an den Gletschern im Grindelwald bemerkte man, daß sie in sechs Jahren 50 Schritt, oder jährlich um 25 Fuß fortschritten. Ohne Zweifel hängt die Erscheinung davon ab, daß in dem obern Theile des abhängigen Thales die Masse des Gletschers jährlich vermehrt wird, und dagegen in dem untern Theile das Gletschereis an dem Rande und dem Boden durch die höhere Temperatur der Erde wegschmilzt, den Gletscher aushöhlt, und ihm die Stütze nimmt, worauf er ruht.

[illegible] können als Gipfel von einzelnen Bergen an- gesehen werden.

Die Bemerkung einiger Schriftsteller, als ob das Meer in der Mitte der Meerengen und Kanäle eben so wenig tief sei, als die Ränder [illegible], ist durch nichts erwiesen und die Meinung, daß dieses schon des Gleichgewichts wegen nöthig sei, grundlos, denn diese geringen Erhöhungen und Vertiefungen sind unbedeutend für die ganze Masse.

Die Tiefe des Meeres wird mit dem Senkblei ge- messen. Dieses ist ein Cylinder von Blei an einer Schnur befestigt, welche man [illegible] läßt. Bei ge- ringen Tiefen hat die Messung keine Schwierigkeiten, aber bei großen Tiefen sind Schwierigkeiten vorhanden. Da die Schnur specifisch leichter als das Wasser ist, so könnte wohl der Fall eintreten, wo bei großen Tiefen die lange Schnur mit dem Blei zugleich ein geringeres specifisches Gewicht hätte, als Wasser, was denselben Raum einnimmt. So lange aber Schnur und Blei nur ein geringes Uebergewicht haben, muß doch das Blei sinken, und es scheint dieses Hinderniß einer richti- gen Messung der Tiefe nicht bedeutend. Eben so wenig sind in der Tiefe des Meeres so heftige Strömungen zu fürchten, wodurch das Senkblei könnte aus der Richtung gebracht werden. Die größte Schwierigkeit ist das Mes- sen großer Tiefen selbst. Es muß nämlich in bedeuten- der Entfernung vom Lande geschehen, und das Schiff eine geraume Zeit hindurch auf derselben Stelle blei- ben, damit die Schnur gerade herabgehe, und nicht

all sieht und hört man auf den Gletschern Wasserbäche rieseln und rauschen, die sich ihr Bette eingraben. Oefters, wenn der Ablauf des Wassers über den Gletscher verstopft wird, und sich in außerordentlicher Menge angesammlet hat, wird die Eisdecke gesprengt, und ein wilder Strom ergießt sich plötzlich aus einer breiten Spalte. Hin und wieder trifft man auf den Gletschern runde Löcher an, die senkrecht durch den Gletscher gehen, und bis oben mit Wasser angefüllt sind. Diese Löcher entstehen von Steinen, welche durch die Sonnenhitze das Eis um sich schmelzen und immer tiefer einsinken.

Die Gletscher sind an ihrem Ende auch an den Rändern mit Haufen von mehr oder weniger abgerundeten Steinen umgeben, welche Dämme von oft bedeutender Höhe, ja von 100 Fuß und darüber, bilden. Sie entstehen von den Steinen, welche von den umgebenden Höhen herabrollen, herabgespühlt werden, oder mit den Lauinen herabkommen. Der Gletscher schiebt sie mit sich fort, und häuft sie dadurch an seinem Ende zu einer beträchtlichen Menge. Sie zeugen oft von der ehemaligen Ausdehnung des Gletschers. Auch sieht man einander parallele Haufen von Geschieben auf den Gletschern oft weit von ihren Rändern entfernt, deren Ursprung nicht so leicht zu erklären ist. Vermuthlich entstehen sie von Gewässern und Lauinen, welche diese Geschiebe von den Seiten der Berge herabspülen und herabwerfen, welche dann durch das Vorrücken des Gletschers weiter abwärts geführt werden. Auch können die Ströme von geschmolzenem Wasser solche Steinhaufen

fortspülen. Zuweilen bemerkt man Eispyramiden mit einem großen Felsblocke bedeckt, welche über den Gletscher hervorragen. Es scheint, als ob dieser Felsblock, nachdem er von dem umgebenden Eise durch und durch erkältet war, das unter ihm liegende Eis vor der Sonne bedeckte, und dadurch dessen Schmelzen verhinderte*).

Schneefelder und Gletscher kann man auch als die oberste Schicht in der geognostischen Reihe betrachten, und sie als die neuesten Felsmassen ansehen. Wirklich sah Dr. Eschholz auf Kotzebue's Reise Felsen von Eis mit einer Schicht Dammerde mit Rasen und Pflanzen bedeckt auf der Nordwestküste von Nordamerika unter 66° 15′ 36″ N. B.

---

*) S. Saussure Vogag. dans l. Alpes T. I. Chap. 7. Ebels Anleit. d. Schweiz zu bereisen. Art. Gletscher. Fischer in Gilberts Annal. B. 69. S. 113.

viel leichter zerreiblich sind, als Quarz, und da man hohe Sanddünen hat, so begreift man nicht, warum es nicht eben so hohe und höhere Kalkberge am Ufer des Meeres giebt. Man wende nicht ein, daß die Kreide ein solcher Absatz von Kalk sei; die Kreide hält Versteinerungen der Vorwelt, selbst in ihren obersten Lagen; nie trifft man dergleichen in den Dünen an, und mitten in Sanddünen findet man nur wohl zu erkennende Thonarten. Die Erzeugung des Sandes scheint folglich eine Begebenheit, welche mit andern großen Naturbegebenheiten zusammenhängt, und ursprünglich ist, nicht eine Folge des Abreibens und Zusammenschwemmens.

Man findet zuweilen an dem Ufer des Meeres größere Geschiebe aufgehäuft, aus sehr verschiedenen Steinarten. Eine bekannte Niederlage dieser Art ist die am heiligen Damme bei Doberan in Mecklenburg, eine weniger bekannte, aber weit größere, die bey Hythe in England. Man findet sie besonders in Meerbusen, wo keine bedeutenden Dünen sind. Die Erscheinung hängt mit der Verbreitung der Geschiebe auf den Ebenen zusammen.

3.

Das Meerwasser hat überall einen salzigen und bittern Geschmack. Daß es Kochsalz enthalte, hat man schon längst gewußt, und die Bereitung des Kochsalzes aus dem Meerwasser durch die Sonnenstralen in warmen Ländern ist alt. An den Küsten von Portugal und

Spanien läßt man das Meerwasser durch Kanäle in Gruben, gewöhnlich von 8 Fuß Tiefe; man dämmt die Kanäle, wenn die Gruben gefüllt sind, zu, und läßt das Wasser an der Sonne verdunsten. Das Salz schaufelt man heraus und bringt es in große Haufen zusammen. Man kann zwei bis dreimal im Jahre solche Gruben voll Meerwasser ausdünsten lassen. Da im Sommer in diesen Gegenden kein Regen fällt, so geschieht die Verdunstung und Aufbewahrung des Salzes sehr leicht, und die seltenen Fälle, wo Regen im Somer fiel, sind wegen der größern Seltenheit nicht einmal den Hagelschlägen gleich zu schätzen, wodurch der Fleiß des Landmanns vereitelt wird. Das auf diese Weise bereitete Salz wird Boysalz oder Seesalz genannt, und es ist rein, da die Mutterlauge, welche die leicht auflößlichen Salze enthält, beim Ausschaufeln und Zusammenbringen in freiliegende sehr hohe Haufen bald abfließt. An den Küsten von England, wo die Sonne nicht diese Kraft hat, auch der Himmel nicht anhaltend heiter ist, verdampft man nur einen Theil des Meerwassers in Gruben, welche gegen den Regen verdeckt sind, um Feuerung zu ersparen und siedet den Rest ein, auch pflegt man das Seewasser dort mit Seesalz zu verstärken, um die Soole zu versieden, wie man die Salzsoolen zu versieden pflegt.

Die Bitterkeit des Meerwassers schrieb man vormals einem Erdöl zu. Marsigli wollte durch Kochsalz und Steinkohlen im süßen Wasser den Geschmack des Meerwassers nachgemacht haben, so unsicher ist es, sich die Sinne gerabezu ohne künstliche Schärfung der-

sel-

ıen, sich zu verlassen. Als Black und Markgraf die
ttererde als eine besondere Erde entdeckt hatten, konnte
ın erst die Ursache der Bitterkeit im Meere erkennen
d Macquer, le Sage und Lavoisir zeigten zuerst, daß
zsaure Bittererde diesen Geschmack hervorbringe. Mit
ser Entdeckung der Ursache des bittern Geschmacks
s Seewassers hängt auch die Reinigung des Seewas-
s von dem salzigen Inhalt zusammen. Lange Zeit
rsuchte man das Seewasser davon zu befreien, indem
ın es durch Sand, Gartenerde u. dgl. seihte, aber
r Erfolg entsprach keinesweges der Erwartung, denn
ın verwechselte mechanische Beimischung mit chemischer
rbindung; erstere läßt sich durch mechanische Mittel,
zu das Seihen gehört, trennen, diese nicht. Die sü-
n Quellen, welche man in der Nähe des Meeres fin-
, und welche man mit Unrecht dem gereinigten See-
ısser zuschrieb, haben diese Täuschung hervorgebracht.
chon früh erhielt man durch die Destillation aus dem
eerwasser süßes Wasser — die ältern Bände der Phil.
ransact. führen manche Vorschläge und glückliche Ver-
che an — aber man setzte mancherlei Stoffe zu, um
s Erdöl zu scheiden, welche die Anwendung schwierig
achten. Endlich gaben Lind und Irwing die Destilla-
on ohne allen Zusatz als das einfache Mittel an, das
eewasser trinkbar zu machen, und Irwing zeigte, wie
an dazu die Kessel gebrauchen könnte, worin das
leisch für die Matrosen gekocht wird, an den Tagen,
o sie kein Fleisch bekommen. Dieses Mittel ist seitdem

hält aus dem Wasser der Ostsee: Eisenoxyd, kohlensauren Kalk, schwefelsauren Kalk, Kochsalz, Bittersalz (schwefelsaure Talkerde) ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kali und Kalkerde, zwei Arten von Extractivstoff, eine hydroiodsaure Verbindung vermuthlich mit Talkerde und salzsaure Talkerde. Diese Stoffe sind so geordnet, wie sie sich bei der Krystallisation ausscheiden *). Aus diesen Versuchen erhellt, daß Kochsalz und salzsaure Talkerde die wesentlichen immer vorhandenen Bestandtheile des Seewassers sind, alle andern scheinen zufällig.

In der Nähe der Küsten, wo große Ströme in das Meer fließen, ist das Wasser nicht so salzig, als in der Mitte des Meeres, wie sich leicht erwarten läßt. Die eingeschlossenen Seen enthalten vermuthlich aus demselben Grunde weniger Salz, als die offenen Meere. Marcet hat viele und sehr schätzbare Untersuchungen über den Salzgehalt des Meeres überhaupt und der einzelnen Bestandtheile desselben angestellt **). Er fand allerdings den Salzgehalt eingeschlossener Meere geringer als des offenen Meeres. Dieses war besonders auffallend bei der Ostsee, und ebenfalls jedoch minder, bei dem schwarzen Meere, dem weißen Meere, und dem Meere von Marmora. Das mittelländische Meer aber enthält ein mehr salziges Wasser als das Weltmeer, wie mehrere Schriftsteller behaupten, und die wenigen Proben, welche Marcet untersuchte, bestätigten. Man kann dieses dem

*) S. Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. B. 22.

**) S. Gilberts Annal. d. Phys. B. 63. S. 113.

die Breite würden dagegen die Pyrenäen, selbst die Schweizeralpen haben, und welche Abwechselung der Höhen! Nur in der Nähe von Inseln und in Meerengen zwischen dem Lande finden sich Klippen und Felsen im Meere, weit vom Lande entfernt hat man nur äußerst selten dergleichen getroffen. Die Erhebungen auf dem Meeresboden gleichen unsern Bergen nicht, vielmehr könnte man sie mit dem flachen Lande vergleichen, da wo es niedrige Wasserscheiden bildet, und allerdings nicht ohne Erhebungen und Vertiefungen ist, aber doch keinesweges gebirgig und felsig. Der Meeresboden ist vermuthlich die ursprüngliche Oberfläche, woraus zuerst die Sandbänke, dann das flache Land erhoben wurde, aus welchem dann zuletzt die Gebirge hervorstiegen. Die Inseln und Klippen im Meere scheinen eben so Gebirge für die Sandbänke zu sein, wie die Gebirge für das flache Land. Man mag die Fortsetzung der Berge unter dem Meere suchen, aber nicht in der Wirklichkeit, wie Buache, sondern nur in der Möglichkeit, indem hier vielleicht ein äußerer Umstand die Erhebung des Bodens verhinderte, wozu der Stoff niedergelegt war, wenn auch der Zunder nicht entzündet wurde, oder verlöschte.

Schon Dampier machte die Bemerkung, daß in der Nähe hoher Küsten auch das Meer tiefer sei, an niedrigen Küsten hingegen ebenfalls ein seichtes Meer sich befinde. Ulloa drückt dieses so aus: Man bemerkt daß der Grund unter dem Wasser in Ansehung seiner Flächen und Ungleichheiten die Beschaffenheit des außerhalb

befindlichen festen Landes nachahmt *). Ausnahmen von der Regel führt indessen Forster an **), ob er gleich den Satz im Allgemeinen als Regel zugiebt. Beim Eingange in die Duskybay von N. Holland fand man mit 45 Klaftern Grund, den man in der Bay selbst mit 80 Klafter nicht erreichen konnte. Eben so hatte man längs der südlichen Küste des Feuerlandes, zwischen Cap noir und Christmaßbai, erst 40 — 50, hernach 60 — 70 Klafter Tiefe, und zuletzt im Eingange dieses Hafens, mit 80 Klaftern keinen Grund. Auch an der Küste von Südgeorgien bemerkt man eine allmählig abnehmende Tiefe, doch konnte man am Eingange der Possessionsbai mit 45 Klaftern keinen Grund finden. Besonders schienen die Inseln im Südmeere eine Ausnahme zu machen; sie haben nämlich, ihrer flachen und niedrigen Ufer ungeachtet, um sich ein tiefes unergründliches Meer. Es scheint wohl darauf anzukommen, ob die Ufer zu der Erhebung des flachen Landes, oder zur Erhebung der Berge gehören, welche wir immer sorgfältig zu unterscheiden haben. Im erstern Falle ist ein seichtes Meer an den Küsten immer mit einer geringen Erhebung des Landes verbunden; im zweiten aber können solche Verschiedenheiten Statt finden, wie Forster anführt. Denn in einem hohen Gebirge können auch Flächen von geringer Ausdehnung vorkommen. Die flachen Inseln im

*) Nachrichten vom südlichen und nordöstlichen Theile von Amerika 1781. 1 Th. S. 37.

**) Bemerkungen auf einer Reise um die Welt S. 45.

Südmeer können als Gipfel von einzelnen Bergen angesehen werden.

Die Behauptung einiger Schriftsteller, als ob das Meer in der Nähe von Gebirgen des Landes eben so vertieft sei, als die Gebirge erhöht sind, ist durch nichts erwiesen und die Meinung, daß dieses schon des Gleichgewichts wegen nöthig sei, grundlos, denn diese geringen Erhöhungen und Vertiefungen sind unbedeutend für die ganze Masse.

Die Tiefe des Meeres wird mit dem Senkblei gemessen. Dieses ist ein Cylinder von Blei an einer Schnur befestigt, welche man ablaufen läßt. Bei geringen Tiefen hat die Messung keine Schwierigkeiten, aber bei großen Tiefen sind Schwierigkeiten vorhanden. Da die Schnur specifisch leichter als das Wasser ist, so könnte wohl der Fall eintreten, wo bei großen Tiefen die lange Schnur mit dem Blei zugleich ein geringeres specifisches Gewicht hätte, als Wasser, was denselben Raum einnimmt. So lange aber Schnur und Blei nur ein geringes Uebergewicht haben, muß doch das Blei sinken, und es scheint dieses Hinderniß einer richtigen Messung der Tiefe nicht bedeutend. Eben so wenig sind in der Tiefe des Meeres so heftige Strömungen zu fürchten, wodurch das Senkblei könnte aus der Richtung gebracht werden. Die größte Schwierigkeit ist das Messen großer Tiefen selbst. Es muß nämlich in bedeutender Entfernung vom Lande geschehen, und das Schiff eine geraume Zeit hindurch auf derselben Stelle bleiben, damit die Schnur gerade herabgehe, und nicht

eine schiefe Richtung erhalte. Windstillen sind dazu nicht wohl zu gebrauchen, da das Schiff während derselben doch immer etwas treibt, besonders wenn sie, wie gewöhnlich, einem Sturme folgen. Das Schiff muß also beigelegt werden, das heißt, die Seegel müssen so gestellt werden, daß die Wirkung des einen die Wirkung des andern aufhebt, und das Schiff nicht fortrückt. Zu jener Stellung wird eine bedeutende Mannschaft erfordert, und dieses ist der Grund, warum die Schiffskapitaine nicht gern solche Untersuchungen vornehmen lassen. Capt. Phipps, nachmaliger Lord Mulgrave, der eine solche Untersuchung anstellen ließ, fand mit 4680 Fuß keinen Grund. Es wird schwer halten, Messungen größerer Tiefen zu erhalten, da die Schwierigkeit mit der Länge der Schnur des Senkbleies sich immer mehrt. Man hat andere Instrumente erfunden, die Tiefe des Meeres zu messen, welche sich besonders darauf gründen, daß eine Kugel sich losmacht, indem der Körper auf den Grund des Meeres aufstößt und in die Höhe steigt. Man beobachtet die Zeit von dem Einlassen des Körpers bis zur Erscheinung der Kugel, welches schon an sich schwierig ist, und man setzt voraus, daß zum Sinken und Steigen eine gleiche Zeit verwandt wird, welches zweifelhaft wird, da die Masse des aufsteigenden Körpers verschieden ist von der des niedersinkenden. Wir können also des Senkbleies nicht entbehren.

Die Küsten sind felsig oder flach; in dem letzten Falle immer, in dem ersten sehr oft mit Sand bedeckt. Das Meer wirft immer Sand aus, und bildet dadurch

an den flachen Küsten oft hohe Sandhaufen, welche man Dünen nennt. Wenn an hohen felsigen Küsten gar keine oder nur geringe Sandhaufen sich anlegen, so hat dieses seinen Grund ohne Zweifel in der Schwierigkeit den Sand über die Felsen auf das Ufer zu werfen. Die Größe der Dünen hängt von vielen Umständen ab. Zuerst ist ein offenes Meer nöthig, um große Dünen zu bilden; in einem Meerbusen kann sich nicht so viel Sand einfinden. Ferner kommt es darauf an, ob die Küste herrschenden Winden ausgesetzt ist, in welchem Falle die Dünen größer sind, als wo dieses nicht der Fall ist. Endlich muß man auch Rücksicht nehmen, auf die Sandbänke im Meere, von welchen leichter Sand abgespühlt und auf die gegenüber-stehenden Küsten geworfen werden kann, als aus der Tiefe des Meeres selbst. Aus diesen Umständen läßt sich in den meisten Fällen die Größe der Dünen bestimmen. Immer ist es eine merkwürdige Erscheinung, daß überall vom Meere Sand ausgeworfen wird. Man schreibt ihn gewöhnlich dem Zermalmen der Steine, und folglich des Quarzes, welcher den größten Antheil des Sandes ausmacht, durch die Bewegung des Wassers zu, aber es scheint, als ob die Menge des Quarzes im Sande viel größer sei, als verhältnißmäßig die Menge des Quarzes in andern Steinarten der Erde, und man sollte glauben, daß sich auch Schichten von zerriebenem Kalkstein, Thongestein u. dgl. mehr finden müßten, da diese Steinarten eben so häufig und noch häufiger vorkommen als Quarz, welches doch der Fall nicht ist. Dazu kommt, daß diese Steinarten

viel leichter zerreiblich sind, als Quarz, und da man hohe Sanddünen hat, so begreift man nicht, warum es nicht eben so hohe und höhere Kalkberge am Ufer des Meeres giebt. Man wende nicht ein, daß die Kreide ein solcher Absatz von Kalk sei; die Kreide hält Versteinerungen der Vorwelt, selbst in ihren obersten Lagen; nie trifft man dergleichen in den Dünen an, und mitten in Sanddünen findet man nur wohl zu erkennende Thonarten. Die Erzeugung des Sandes scheint folglich eine Begebenheit, welche mit andern großen Naturbegebenheiten zusammenhängt, und ursprünglich ist, nicht eine Folge des Abreibens und Zusammenschwemmens.

Man findet zuweilen an dem Ufer des Meeres größere Geschiebe aufgehäuft, aus sehr verschiedenen Steinarten. Eine bekannte Niederlage dieser Art ist die am heiligen Damme bei Doberan in Mecklenburg, eine weniger bekannte, aber weit größere, die bey Hythe in England. Man findet sie besonders in Meerbusen, wo keine bedeutenden Dünen sind. Die Erscheinung hängt mit der Verbreitung der Geschiebe auf den Ebenen zusammen.

3.

Das Meerwasser hat überall einen salzigen und bittern Geschmack. Daß es Kochsalz enthalte, hat man schon längst gewußt, und die Bereitung des Kochsalzes aus dem Meerwasser durch die Sonnenstralen in warmen Ländern ist alt. An den Küsten von Portugal und

Spanien läßt man das Meerwasser durch Kanäle in Gruben, gewöhnlich von 8 Fuß Tiefe; man dämmt die Kanäle, wenn die Gruben gefüllt sind, zu, und läßt das Wasser an der Sonne verdunsten. Das Salz schaufelt man heraus und bringt es in große Haufen zusammen. Man kann zwei bis dreimal im Jahre solche Gruben voll Meerwasser ausdünsten lassen. Da im Sommer in diesen Gegenden kein Regen fällt, so geschieht die Verdunstung und Aufbewahrung des Salzes sehr leicht, und die seltenen Fälle, wo Regen im Somer fiel, sind wegen der größern Seltenheit nicht einmal den Hagelschlägen gleich zu schätzen, wodurch der Fleiß des Landmanns vereitelt wird. Das auf diese Weise bereitete Salz wird Boysalz oder Seesalz genannt, und es ist rein, da die Mutterlauge, welche die leicht auflöslichen Salze enthält, beim Ausschaufeln und Zusammenbringen in freiliegende sehr hohe Haufen bald abfließt. An den Küsten von England, wo die Sonne nicht diese Kraft hat, auch der Himmel nicht anhaltend heiter ist, verdampft man nur einen Theil des Meerwassers in Gruben, welche gegen den Regen verdeckt sind, um Feuerung zu ersparen und siedet den Rest ein, auch pflegt man das Seewasser dort mit Seesalz zu verstärken, um die Soole zu versieden, wie man die Salzsoolen zu versieden pflegt.

Die Bitterkeit des Meerwassers schrieb man vormals einem Erdöl zu. Marsigli wollte durch Kochsalz und Steinkohlen im süßen Wasser den Geschmack des Meerwassers nachgemacht haben, so unsicher ist es, sich auf die Sinne geradezu ohne künstliche Schärfung der-

sel-

selben, sich zu verlassen. Als Black und Markgraf die Bittererde als eine besondere Erde entdeckt hatten, konnte man erst die Ursache der Bitterkeit im Meere erkennen und Macquer, le Sage und Lavoisir zeigten zuerst, daß salzsaure Bittererde diesen Geschmack hervorbringe. Mit dieser Entdeckung der Ursache des bittern Geschmacks des Seewassers hängt auch die Reinigung des Seewassers von dem salzigen Inhalt zusammen. Lange Zeit versuchte man das Seewasser davon zu befreien, indem man es durch Sand, Gartenerde u. dgl. seihte, aber der Erfolg entsprach keinesweges der Erwartung, denn man verwechselte mechanische Beimischung mit chemischer Verbindung; erstere läßt sich durch mechanische Mittel, wozu das Seihen gehört, trennen, diese nicht. Die süßen Quellen, welche man in der Nähe des Meeres findet, und welche man mit Unrecht dem gereinigten Seewasser zuschrieb, haben diese Täuschung hervorgebracht. Schon früh erhielt man durch die Destillation aus dem Meerwasser süßes Wasser — die ältern Bände der Phil. Transact. führen manche Vorschläge und glückliche Versuche an — aber man setzte mancherlei Stoffe zu, um das Erdöl zu scheiden, welche die Anwendung schwierig machten. Endlich gaben Lind und Irwing die Destillation ohne allen Zusatz als das einfache Mittel an, das Seewasser trinkbar zu machen, und Irwing zeigte, wie man dazu die Kessel gebrauchen könnte, worin das Fleisch für die Matrosen gekocht wird, an den Tagen, wo sie kein Fleisch bekommen. Dieses Mittel ist seitdem

auch nicht selten auf langen Seereisen angewandt worden.

Nachdem die Chemie in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts große Fortschritte gemacht hatte, oder vielmehr erst eine Wissenschaft geworden war, untersuchte man sehr bald das Seewasser. Die erste Untersuchung des Meerwassers an der Küste von Dieppe von dem großen Lavoisier um das Jahr 1772 war noch eine jugendliche Arbeit. Genauer war die von Bergmann im Jahre 1777 des Meerwassers, welches Sparrmann auf der Höhe der Kanarischen Inseln in einer Tiefe von sechs bis sieben Faden hatte schöpfen lassen. Er fand Kochsalz, salzsaure Bittererde und Gyps. Noch waren doch diese Untersuchungen selten. Ich fand in einem Pfunde (von 16 Unzen) Meerwasser, welches bei Dobberan in Mecklenburg am Ufer geschöpft, und mir von dem Badearzte des damals entstehenden Seebades, dem berühmten Vogel, übergeben war: eine Drachme $27\frac{2}{3}$ Gr. Kochsalz, eine halbe Drachme $3\frac{1}{2}$ Gr. salzsaure Bittererde, 4 Gr. schwefelsauren Kalk (Selenit), $\frac{1}{3}$ Gr. Extractivstoff, $\frac{2}{3}$ Gr. schwefelsaure Bittererde*). Nachher sind viele Untersuchungen des Meerwassers gemacht worden, und man hat noch andere Stoffe darin gefunden. Wollaston fand in dem Meerwasser neben dem salzsauren Natron oder Kochsalz, auch salzsaures Kali, und zwar so, daß $\frac{1}{2000}$ reines Kali im Meerwasser enthalten war**). Pfaff er-

*) S. Vogel über den Nutzen der Seebäder. Stendal 1794.

**) S. Schweiggers Journ. f. Chem. u. Phys. B. 28. S. 86.

und stillen Meere. Die Erscheinung, da sie auf die Schiffahrt den größten Einfluß hat, mußte früh bekannt werden, und die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich ziehen. Der Zusammenhang mit der Bewegung des Mondes war deutlich, aber wie die Bewegung des Wassers vom Monde abhänge wußte man nicht. Newtons glücklicher Gedanke, eine Kraft der Schwere aller Körper gegen alle anzunehmen, und die Entdeckung der Gesetze dieser Kraft schafften auch hier Licht, und wenn sich die Erscheinungen hier nicht so ganz der Rechnung unterwerfen, als die Erscheinungen am Himmel, so muß man bedenken, daß die Bewegungen der flüssigen Körper, wegen ihrer Mannichfaltigkeit überhaupt sehr schwer zu bestimmen sind.

Die mittlere Zeit zwischen zwei auf einander folgenden Durchgängen des Mondes durch den obern Mittagskreis beträgt 1,035050 Tag, so wie die mittlere Zeit zwischen zwei auf einander folgenden Fluten 0,517525, so daß es also Sonnentage giebt, wo man nur eine Ebbe oder Flut hat. Der Augenblick der Ebbe theilt die Zeit zwischen zwei Fluten ziemlich in zwei gleiche Theile; zu Brest, wo man 6 Jahr hinter einander täglich die Fluten auf Veranlassung der Akademie der Wissenschaften beobachtet hat, braucht das Meer neun bis zehn Minuten weniger zu steigen, als zu fallen.

Die Höhe der Flut ist nicht immer dieselbe, sie ist vielmehr jeden Tag verschieden, und die Veränderungen derselben haben deutlichen Bezug auf die Veränderungen des Mondes. Gegen die Zeit des Vollmondes und des

Umstande zuschreiben, daß nur wenige große Ströme in das ausgedehnte Meer fließen, welches noch ohnedieß in einer warmen Zone liegt, und also viel Wasser durch die Verdunstung verliert. Auch Horner *) fand auf der Reise um die Welt mit Capt. Krusenstern das specifische Gewicht der eingeschlossenen Meere geringer als das der offenen Meere und zwar das Wasser des kurilischen Meeres um $\frac{1}{800}$ leichter als das der Südsee, des Koreischen Meeres zwischen der Tatarei und Jesso, Japan und China um $\frac{1}{400}$ leichter, so wie des Ochotzkischen Meeres um $\frac{1}{300}$ leichter als das Wasser des großen Weltmeeres. Doch strömt durch dieses Meer das Wasser des Oceans hindurch, auch ist Ebbe und Flut in denselben. Anders verhält es sich mit der Ostsee, deren Wasser nur ein specifisches Gewicht von 1,0067 hat und $\frac{1}{44}$ leichter ist, als das des atlantischen Meeres. Ueberhaupt nimmt man an, daß zwischen den Wendekreisen das Meer einen stärkern Salzgehalt habe, als in kältern Gegenden. Marcets Versuche bestätigen dieses. Die Mittel aus den spec. Gewichten von Meerwasser aus dem Ocean in der nördlichen Halbkugel, unter dem Aequator und in der südlichen Halbkugel, sind: 10275,7, 10277,7 und 10291,9. Doch ist wie man sieht der Unterschied nur gering. Horners Untersuchungen lehren dasselbe. Vergleicht man aus der nördlichen Hälfte des atlantischen Meeres die Mittel aus den Resultaten, welche in 30° und 39° N. Br. nämlich 1,0288, und 55° und

*) Gilberts Annal. d. Phys. B. 63. S. 159.

Viertel kleiner als im Sommer, wo die Sonne entfernter ist.

Die Abweichungen der Sonne und des Mondes haben einen bedeutenden Einfluß auf Ebbe und Flut. Sie vermindern die Fluten während der Neu- und Vollmonde; zu Brest ist das Mittel zwischen zwei folgenden Fluten zu dieser Zeit um $\frac{3}{4}$ Meter ohngefähr kleiner während der Sonnenwende als während der Nachtgleiche. Außer diesen giebt es noch andere kleine weniger bedeutende Aenderungen der Ebbe und Fluth nach dem Stande der Gestirne.

Wenn bei Neu- und Vollmonden in Brest Fluth ist, so folgt sie auf den Augenblick des wahren Mittags oder der wahren Mitternacht in 0,14822 Stunden. Eben so beträgt diese Zeit um die Mondesviertel 0,35464 Stunden. Diese Zeit ist sehr verschieden für verschiedene selbst nah gelegene Häfen. Auf sie hat auch die Entfernung des Mondes und der Sonne, so wie die Abweichung dieser Gestirne, großen Einfluß.

Im Allgemeinen werden diese Erscheinungen dadurch erklärt, daß Sonne und Mond, besonders der letztere, das Wasser anziehen, und dasselbe erheben, ohngefähr um die Zeit, wann sie durch den obern Mittagskreis gehen. Aber das Wasser erhebt sich auch um die Zeit, wenn sie durch den untern Mittagskreis gehen, also auf der ganz entgegengesetzten Seite sich befinden. Dieses ist für viele Physiker, welche die ganze Theorie nicht einsahen, gar oft ein Gegengrund gegen Newtons Lehre gewesen, und selbst andere Naturforscher, welche nur an

waren. Die salzigen Landseen weichen doch davon sehr ab. Ob in der Tiefe das Meerwasser ein grösseres specifisches Gewicht und also mehr Salzgehalt habe, ist noch nicht mit Sicherheit ausgemacht. Marcet hat ein besonderes Instrument angegeben, wodurch man Wasser aus der Tiefe hohlen kann, indem es sich schließt, wenn es auf den Boden stößt. Im Meere von Marmora, wo man vermittelst dieses Apparats mit Zuverlässigkeit Wasser am Meeresboden geschöpft hatte, fand sich, daß am Eingange der Dardanellen, wo das Meer nur mäßig tief ist, die Dichtigkeit des Wassers in der obersten Schicht sich zu der in der untersten Schicht, wie 1020 : 1028 verhält. Die Schwierigkeit des Versuches selbst, hat die öftere Anstellung desselben verhindert.

Warum das Meer gesalzenes Wassers halte, ist eben eine solche Frage, als warum die Hauptgebirge aus Granit bestehen. Sie findet ihre Stelle in einer Theorie der Erde wie man zu reden pflegt.

Die Farbe des Seewassers ist blasgrün, aus demselben Grunde, warum die Flüsse und Seen, welche tief sind und reines Wasser führen, grün sind; die Farbe des Wassers selbst ist grün. Man sieht diese Farbe weniger, wenn man das Auge auf den Boden richtet, wo man entweder die Gegenstände zu sehr erkennt, oder wo das Wasser zu tief ist, zu viele Stralen verschluckt und daher mehr schwarz erscheint. Am besten sieht man die grüne Farbe, wenn man die Oberfläche des Wassers unter einem schiefen Winkel betrachtet. Die Farbe verliert sich, sobald das Wasser unruhig wird, auch, wenn es

der Ebbe und Fluth hängen von der Gestalt der Küste ab, andere aber, wie aus dem Vorigen erhellt, aus dem Stande der beiden Gestirne, welche hierbei wirken, und den Ungleichheiten ihres Laufs, welche machen, daß die Fluth vom Monde erregt, nicht mit der Fluth, von der Sonne hervorgebracht, übereinstimmt.

Die Höhe der Flut ist sehr verschieden nach der verschiedenen Lage der Küste, und nach dem Stande der beiden ziehenden Gestirne, wozu noch die zufällige Wirkung des Windes kommt. Zu Cuxhaven am Ausflusse der Elbe beträgt der Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten Wasser 10 bis 12 Fuß. Anhaltende Stürme heben aber oft die Flut sehr über dieses gewöhnliche Maaß erhoben, Durchbrüche der Deiche und Ueberschwemmungen verursacht. Bei den Kanarischen Inseln steigen die Springfluten auf 7 — 8 Fuß, an den Küsten von Portugal und Spanien auf ohngefähr 12 Fuß, in der Bai von Biscaya auf 15 Fuß, in der Bai von St. Malo auf 20 ja bis 45 Fuß und früher bei Bristol auf 25 ja bis 42 Fuß. Die Lage dieser Häfen gegen ein weites offenes Meer und die in den höhern Breiten herrschenden Nord- und Nordwestwinde scheinen die Ursache dieser höhern Fluten an den letztern Orten zu sein.

Die Flut steigt oft weit in den Flüssen in die Höhe; in den großen weiter als in den kleinen. Es kommt hier auch sehr auf die Gestalt der Ufer und den Fall des Stroms an. Die Sandbank, welche sich an der Mündung vieler Flüsse befindet, und welche man

die Barre zu nennen pflegt, ist größtentheils eine Wirkung der Ebbe und Flut.

5.

Außer den Bewegungen der Wellen, und der Ebbe und Flut, findet man noch fortschreitende Bewegungen im Meere, welche man Strömungen nennt. Sie sind für den Schiffer von der größten Wichtigkeit. Er kann sich nun nicht mehr auf das Log verlassen, weil das Logbrett bedeutend seine Lage auch in kurzer Zeit verändert, und er befindet sich oft in der Nähe eines Ufers, woran er scheitern kann früher, als er es glaubt. Die Ursachen sind sehr verschieden. Zuerst kann eine Strömung entstehen, wenn das Wasser aus einem eingeschlossenen Meere in ein tiefer stehendes abfließt. So ist die Strömung aus dem schwarzen Meere im Bosporus bei Konstantinopel sehr stark, so daß man die Schiffe ziehen muß. An den Seiten geht der Strom wieder zurück, wie dieses bei den Flüssen ebenfalls gesehen wird. Auch geht der Strom am Boden wieder zurück in die Meerenge, wie es in der Straße von Gibraltar deutlich beobachtet ist *). Das Wasser kommt nämlich mit einer gewissen Geschwindigkeit an, überfüllt dadurch, so zu sagen, die Stellen wohin es fließt, und drückt dadurch die Wassersäulen, nach der Gegend zu, woher es geflossen ist. Anhaltende, wenn auch schwache Winde, wenn sie sich

*) S. Barrow Reise nach Cochinchina.

Wellen entstehen durch die Wirkung des Windes. Wäre die Richtung desselben mit der Oberfläche des Meeres gleichlaufend, so würde keine Erhebung des Wassers dadurch möglich sein, eben so, wenn die Richtung aufwärts ginge, es ist also die etwas gegen den Horizont geneigte Richtung des Windes, welche die Wellen verursacht. Sie drückt das Wasser nieder, und vorwärts, wodurch die Wassertheilchen in einem Bogen aufwärts getrieben werden. Nachdem sie die größte Höhe erreicht haben, sinken sie wieder zurück, und steigen auf der andern Seite in die Höhe wie ein schwingendes Pendel wiederum aufsteigt. So setzen die Theilchen ihre schwingenden Bewegungen fort, bis die Reibung und Widerstand der Luft sie zur Ruhe bringen. Die Welle, schreitet also nur scheinbar fort nur als Form; die Wassertheilchen in ihr bewegen sich hin und her.

Auf dem Umstande, daß die einzelne Welle der That nach nicht fortrückt, beruht die gewöhnliche Methode die Geschwindigkeit des Schiffs zu messen. Der niederdeutsche Ausdruck Log für diese Vorrichtung ist der gewöhnliche bei den seefahrenden Völkern geworden. Das Werkzeug besteht aus einem Stücke Holz von der Figur eines gleichschenklichen Dreieckes sechs bis sieben Zolle hoch und so mit Blei beschwert, daß es nicht über die Oberfläche des Wassers hervorragt. Denn wäre dieses, so könnte der Wind es fassen, forttreiben und die Richtung unrichtig machen. An der obern Seite dieses Holzes ist eine lange dünne Schnur befestigt und am ent-

cunde, und diese Bewegung, welche die entgegengesetzte von der Bewegung der Erde ist, hängt wahrscheinlich nur in so fern von diesem letztern Phänomen ab, als die Umdrehung der Erde die Polarwinde, die in den niedern Gegenden der Atmosphäre die kalte Luft hoher Breiten gegen den Aequator führen, in regelmäßige oder Passatwinde verwandelt. Zwischen Gujana und Guinea, in dem Meridian von 20 bis 25 Graden, von 8 oder 9 bis 2 oder 3 Grade N. Br., wo die Passatwinde oft durch andere, die von Süden, oder S. S. W. wehen, unterbrochen werden, zeigt die Aequinoctialströmung weniger Beständigkeit in ihrer Richtung. In der Nähe der Küste von Afrika werden die Schiffe gegen S. O. getrieben, während in der Nähe der Bucht Aller Heiligen und gegen das Cap S. Augustin, von Schiffahrern, die nach der Mündung des Rio de la Plata steuern, die allgemeine Strömung durch besondere Strömungen verändert gefunden wird. Die Wirkung dieser letztern Strömung erstreckt sich von Cap St. Roch bis zur Insel Trinidad; sie fließt nordwestlich mit einer Geschwindigkeit von einem oder ein und einem halben Fuß in der Secunde. Die Aequinoctialströmung läßt sich noch, wiewohl schwach, jenseits des Wendekreises des Krebses, von 26 — 28° N. Br. spüren. Weiter nördlich vom 28 — 35° N. Br. bemerkt man keine beständige Bewegung mehr, denn diese Zone trennt die Aequinoctialströmung von dem Golfstrom. Die Aequinoctialströmung treibt die Gewässer des atlantischen Oceans gegen die Küsten der Moskiten und von Honduras, welche ihnen einen Damm

enſetzen. Sie strömen anfangs nach N. W., drin-
wischen Cap Catoche und Cap St. Antoine in den
nischen Meerbusen, folgen den Krümmungen der
nischen Küste von Vera Cruz bis an die Mün-
es Rio del Norte, und ziehen sich von da gegen
ndungen des Missisippi und gegen die Untiefen,
vestlich von der südlichen Spitze von Florida lie-
Hierauf kehrt sich die Strömung gegen Norden,
e sich in den Kanal von Bahama wirft. Hum-
obachtete daselbst im Mai 1804 unter dem 26 —
Br. eine Geschwindigkeit von 80 Meilen in
nden, oder von 5 Fuß in einer Secunde, unge-
in sehr starker Nordwind wehte. An der Aus-
es Kanals von Bahama in der Parallele des
annavertal wendet sich der Golfstrom nach N. O.
eschwindigkeit beträgt 5 Meilen in der Stunde;
inem Bergstrome ähnlich. Die höhere Tempera-
s Wassers, der starke Salzgehalt desselben, die
Indigofarbe und die Menge von Tang, so wie die
der Atmosphäre geben den Golfstrom zu erken-
Seine Geschwindigkeit nimmt gegen N. ab, wie
Breite zunimmt, und sein Wasser kälter wird; sie
nur noch eine Meile in der Stunde. Die Ge-
des Mexikanischen Meerbusens haben innerhalb
olfstroms eine Wärme von 18° R. außerhalb des-
von 14° R. Oestlich von Boston unter 41° 25′
r. und 67 L. erreicht die Strömung beinahe eine
von 80 Seemeilen. Sie wendet sich gerade ge-
O. und streicht an dem Ende der großen Bank von

Newfoundland hin. Die Gewässer dieser Bank haben nur eine Wärme von 7 — 8° R., da hingegen die Gewässer im Golfstrom eine Wärme von 17 — 18° haben. Das Wasser der Bank 9°, 4 kälter als das benachbarte Meer und dieses um 3° kälter als die Strömung. Von der Bank von Newfoundland oder von 52° L. bis zu den Azoren strömt der Golfstrom beständig nach O. oder nach O. S. O. Im Meridian der Inseln Corro und Flores, der westlichsten unter den Azoren nimmt der Strom eine Breite von 160 Meilen ein. Von den Azoren an richtet sich der Strom gegen die Meerenge von Gibraltar, die Insel Madeira und die Kanarischen Inseln, und wird schneller gegen die Straße von Gibraltar. Im Süden von Madeira kann man die Richtuug dieser Strömung nach S. O. und S. S. O. gegen die Küste von Afrika zwischen Cap Cantui und C. Bojador weiter verfolgen, wo dann die Gewässer in ihrer vorigen Richtung zurückkehren. So macht also diese Strömung einen Kreislauf von 3800 Meilen (lieues), welchen jedes Wassertheilchen etwa in zwei Jahren zehn Monaten beschreibt.

Ein Arm des Golfstroms geht unter dem 45 bis 50° N. B. nahe bei der Bank von Bonnet Flammand von Südwest nach Nordost gegen die Küste von Europa. Die Strömung wird sehr stark, wenn lange Zeit Westwinde geweht haben. Durch sie werden oft an den westlichen Küsten von Irland und Norwegen Früchte ausgeworfen, welche der heißen Zone von Amerika eigen sind. In der Gegend der Hebriden sammelt man die

von Mimosa scandens, Dolichos urens, Gui-
. Bonduc und andere Gewächse von Jamaika,
ınd dem benachbarten festen Lande. Die Trümmer
ıglischen Schiffs the Filbury, welches nahe bei
ısel Jamaika in Brand gerieth, wurden an den
von Schottland gefunden. Aehnliche Erscheinun-
ırch den Golfstrom hervorgebracht, gab Christ. Co-
ızeigen von dem Dasein westwärts gelegener Län-
Zwei Leichname von einem unbekannten Volke
ı gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts an die
der Azoren geworfen und Pet. Correa, Colon's
ıger sammlete große Stücke von Bambusrohr auf
ısel Porto santo. Wenn die Westwinde lange an-
entsteht in hohen Breiten eine Strömung, die ge-
ıegen O. S. O. von den Küsten von Grönland
ıbrador nach den Küsten vom nördlichen Schott-
ließt. Wallace in seiner Nachricht von den Ork-
nseln (1700 p. 60.) erzählt, daß zweimal in den
ı 1682 und 1684 wilde Amerikaner von dem
me der Eskimos in ihren Kähnen von Häuten auf
rkadischen Inseln ankamen.

Wir haben keine so genaue und treffliche Zusam-
ellung der Strömungen im stillen Meere, wie die
on Humboldt entlehnte Darstellung der Strömun-
n Atlantischen Meere *). Doch scheint im stillen
e ebenfalls ein Strom von Osten nach Westen zu
hen, und die nordwärts gerichteten Strömungen an

Relat. historiq. T. 1. ch. 1.

den neuern Zeiten hat Franklin diesen Gegenstand, als einen, von dem er großen Einfluß auf die bürgerlichen Gewerbe erwartete, wiederum hervorgesucht. Es sind mancherlei Beobachtungen darüber gesammlet worden*), auch hat die Theorie darauf Rücksicht genommen. Nur in großer Menge läßt sich Nutzen davon erwarten, aber dann ist wohl nicht daran zu zweifeln. Der Wellenschlag besteht in einer Erhebung einzelner Theile über die Oberfläche des Wassers; die Trennung der Oberfläche erfordert einige Kraft, weil dort die Theile ungleich gezogen werden; die Vermehrung der Oberfläche erfordert also mehr Kraft, und der Widerstand gegen die Wellenerhebung wird größer. Der Nutzen des Oels folgt geradezu aus der Theorie der Flüssigkeit, welche ich an einem andern Orte gegeben habe**).

4.

Das Meer erhebt sich zweimal und fällt zweimal in der Zeit, welche zwischen zwei auf einander folgenden Durchgängen des Mondes durch den obern Mittagskreis verfließt. Wir nennen diese Bewegung des Meeres Ebbe und Flut. Sie findet sich nicht in den eingeschlossenen Meeren, gar nicht in der Ostsee, wenig in dem Mittelländischen Meere, sehr stark aber in dem Atlantischen

---

*) S. Göttingisches Magazin der Wissensch. und Litteratur. 2 Jahrg. 6 St.

**) S. Gilberts Annal. der Phys. B. 25. S. 133. B. 47. S. 1.

und stillen Meere. Die Erscheinung, da sie auf die Schiffahrt den größten Einfluß hat, mußte früh bekannt werden, und die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich ziehen. Der Zusammenhang mit der Bewegung des Mondes war deutlich, aber wie die Bewegung des Wassers vom Monde abhänge wußte man nicht. Newtons glücklicher Gedanke, eine Kraft der Schwere aller Körper gegen alle anzunehmen, und die Entdeckung der Gesetze dieser Kraft schafften auch hier Licht, und wenn sich die Erscheinungen hier nicht so ganz der Rechnung unterwerfen, als die Erscheinungen am Himmel, so muß man bedenken, daß die Bewegungen der flüssigen Körper, wegen ihrer Mannichfaltigkeit überhaupt sehr schwer zu bestimmen sind.

Die mittlere Zeit zwischen zwei auf einander folgenden Durchgängen des Mondes durch den obern Mittagskreis beträgt 1,035050 Tag, so wie die mittlere Zeit zwischen zwei auf einander folgenden Fluten 0,517525, so daß es also Sonnentage giebt, wo man nur eine Ebbe oder Flut hat. Der Augenblick der Ebbe theilt die Zeit zwischen zwei Fluten ziemlich in zwei gleiche Theile; zu Brest, wo man 6 Jahr hinter einander täglich die Fluten auf Veranlassung der Akademie der Wissenschaften beobachtet hat, braucht das Meer neun bis zehn Minuten weniger zu steigen, als zu fallen.

Die Höhe der Flut ist nicht immer dieselbe, sie ist vielmehr jeden Tag verschieden, und die Veränderungen derselben haben deutlichen Bezug auf die Veränderungen des Mondes. Gegen die Zeit des Vollmondes und des

niederstürzt, bald anschlägt, bald zurückgeworfen wird. Gewöhnlich sind diese Bewegungen geringe, so daß man mit einem Boote sie befahren kann, ist aber der Wind stark und südlich, so wird das Wallen, das Steigen und Fallen der Wellen viel stärker. Wird unter diesen Umständen ein kleines Fahrzeug hineingeworfen, so wird es von den Wellen leicht überwältigt und geht zu Grunde, selbst ein großes Schiff wird hin und her geworfen, bis es endlich am Ufer der Lanterna scheitert, wenn nicht die kühnen Lootsen von Messina es aus der Gefahr reißen.

Der Chalcidische Strudel zwischen Euboea oder Negroponte war ebenfalls bei den Alten berühmt. Die Strömungen scheinen hier sehr zufällig und von Stürmen abzuhängen, daher die Strudel nicht immer vorhanden sind. Es fehlen nur neuere genaue Nachrichten hierüber.

Der Mälstrom oder Moskoestrom an der Küste von Norwegen gehört ebenfalls zu den bekannten Strudeln, von denen viele Fabeln erzählt werden. Er liegt unter dem 68° N. Br. neben dem Moskonfelsen, welcher sich in der Reihe der Lofodden Inseln befindet. Die ganze Erscheinung hängt von Ebbe und Fluth ab. Die Fluth geht von Süden nach Norden; das angehäufte Wasser kann durch die schmalen Engen zwischen den Lofodden nicht zurückfließen; es wendet sich also südwärts, geht zwischen den Lofodden und Wacoe neben dem Moskoefelsen, so wie auch zwischen Wacoe und Rostoe, wo aber die Meerenge weiter ist. Steigt nun die Fluth gegen den zurückkehrenden Strom auf, so zwingt sie ihn, sich

west-

westlich zu wenden, und es entsteht jener Strudel. Bei hoher Fluth geht auch der Strom gegen Norden, und man kann über ihn hinschiffen. Mit der Ebbe fließt aber das Wasser wiederum ab, bis die Erscheinungen von Neuem anfangen.

Man hat noch andere Nachrichten von Strudeln, besonders in Inselreichen Gegenden. Norwegen liefert mehrere Beispiele; in dem Indischen Meere und bei Japan werden andere angeführt. Sie hängen von ähnlichen Umständen ab, wie die erwähnten, und es bedarf keiner besondern Erwähnung derselben.

7.

Gegen den Nordpol sowohl, als gegen den Südpol, trifft man im Meere zuerst Eisberge, deren Menge sich mehrt, je näher man dem Pol kommt, endlich ist das Meer ganz mit einer Eisdecke überzogen. Man hat oft geglaubt, es müsse unter dem Pol selbst ein eisfreies Meer sich befinden, aber die dafür gegebenen Gründe sind unbedeutend. Zwar geht die Sonne unter dem Pol ein halbes Jahr nicht unter, aber die Stralen einer Sonne, welche beständig nahe am Horizont bleibt, sind nicht im Stande das Eis aufzuthauen, welches die Winter gebildet haben. Es ist nicht richtig, daß Seewasser nie gefriere, es gefriert allerdings, indem aus der nicht gesättigten Auflösung das reine Wasser sich in Eis verwandelt. Also auch dieserwegen kann das Meer unten wohl gefroren sein. Man glaubte sonst, es müsse noth

im Meere, doch mehr bei West- und Südwestwinden, als bei Nord- und Ostwinden. Nur wenn es bewegt wird, leuchtet es im Dunkeln, besonders bei einer zitternden Bewegung. Daher bemerkt man dieses Leuchten vorzüglich wo die Wellen gegen das Schiff schlagen, auch wo sie sich an Felsen brechen, und zuweilen, wenn diese Thierchen in Menge sich im Meere befinden, leuchtet die ganze Oberfläche des Meeres, wo der Wind es in Bewegung setzt. Man kann, wie ich oft gethan, ein Thierchen allein in einem Glase voll Seewasser schöpfen, und dann deutlich wahrnehmen, wie dasselbe nur bei Erschütterung leuchtet, und nach dem Tode ganz aufhört. In der Ostsee findet sich dieses Thierchen nicht, wenigstens nicht gewöhnlich; ob die leuchtenden Thiere im Meere zwischen den Wendezirkeln von derselben Art sind, kann ich nicht sagen; vermuthlich sind sie verschieden. Macartney hat verschiedene Arten solcher leuchtenden Seethiere angeführt, auch war es von vielen schon längst bekannt. Einzelne Lichterscheinungen mögen davon herrühren; soll das ganze Meer leuchten, so müssen die Thiere in großer Menge vorhanden sein, welches nicht von allen Arten gilt. Daß die leuchtenden Thiere nur bei der Erschütterung leuchten, hat die Meinung von elektrischen Erscheinungen hervorgebracht, welche ich für bloßen Wahn halte.

3.

Die Bewegungen des Wassers im Meere sind der Wellenschlag, Ebbe und Flut und die Strömungen. Die

zu einem Fuß Dicke und mehreren Klaftern Umfang. An ruhigen Stellen machen diese kleinen Eiskrystalle bald eine zusammenhängende Decke.

Sowohl in den nördlichsten als südlichsten Meeren fanden die Schiffer feste, unbewegliche Eisfelder, welche ihrem Vordringen eine Gränze setzten. An einigen Stellen haben sie Eingänge, gleichsam Buchten oder Bayen, jedoch am Ende verschlossen. Ueberall sind sie mit einzelnen Stücken von schwimmendem Eis, Treibeis, umgeben. Große Stücke reißen sich von diesen Eisfeldern los, und treiben gegen Süden. Nicht selten haben Eisfelder eine drehende Bewegung von einer Geschwindigkeit, bei der ihr Rand einen Raum von mehreren Seemeilen in der Stunde durchläuft. Kommt ein solches Eisfeld mit einem ruhenden, oder gar mit einem nach entgegengesetzter Richtung sich drehenden in Berührung, so entsteht ein Stoß, der bei einer solchen Geschwindigkeit so ungeheurer Massen oft von 30 Quadrat-Seemeilen Oberfläche, und 13 Fuß Dicke ein fürchterliches Schauspiel giebt. Eines oder beide werden zertrümmert, und die Massen schieben sich zu 20 und 30 Fuß über einander. Manche Eisfelder haben eine völlig ebene Oberfläche ohne Spalten und Höhen, so daß eine Kutsche zwanzig und mehr deutsche Meilen darüber wegfahren könnte, auch hat man Beispiele, daß sich die Schiffer auf diese Eisfelder retteten, wenn das Schiff zwischen ihnen zerquetscht wurde. Mehrentheils finden sich aber auf ihnen Hervorragungen, welche das Einförmige des Ganzen durch ein schönes Grün unterbrechen. Einige solcher schwim-

menden Eisfelder entstehen durch das Zusammenfrieren einzelner Stücke von schwerem oder leichtem Eis, die größten aber bilden sich in den Oeffnungen, welche in dem Polareise durch die beständigen Strömungen nach Süden hervorgebracht werden, und bestehen zuerst aus gefrornem Seewasser, verstärken sich aber oberwärts mit Eis aus schmelzendem Schnee.

Eisberge sind große nach allen Richtungen ausgedehnte Eismassen, welche im Meere schwimmen. Sie sind oft von außerordentlicher Größe. In der Davisstraße haben sich mehrmals Massen, zwei (engl.) Seemeilen lang, $\frac{2}{3}$ Seemeilen breit, gefunden, mit Berggipfeln und Hörnern von mehr als 100 Fuß Höhe über dem Meere, gezeigt, welche also bis zu Tiefen von 450 Fuß unter die Wasserfläche herabgehen mußten, ja selbst Eismassen mit ebener Oberfläche von 5 bis 6 Seequadratmeilen und 150 Fuß Höhe über dem Wasser, welche in 90 bis 100 Klafter tiefem Wasser auf den Grund liefen. Diese Eisberge werden weniger vom Winde gefaßt, daher oft Schiffe an der vom Winde abgekehrten Seite ankern, nur ist die Gefahr des Umschlagens dieser Massen sehr groß, wenn sie unter dem Wasser auf ein Hinderniß stoßen. Auch wird das Eis, wenn die äußere Fläche fortschmilzt, sehr brüchig, und man hat Beispiele, daß eine Spalte, von der Axt oder dem Anker gemacht, ein Zusammenstürzen des Eisberges hervorbrachte. Wenn dann große Massen vom Eisberge sich sondern, hebt sich der übrige Theil des Berges in die Höhe, und kann da-

durch Schiffe in große Gefahr bringen. Die englischen Wallfischfänger nennen solche Eismassen Kalben (calves).

Nach Martens, Cranz und Andern entstehen die Eisberge in Thälern der Polarländer, welche gegen das Meer auslaufen. Es sind Gletschermassen, welche bis zum Meere fortrücken, und beim Ablösen in dasselbe fallen. Nach Scoresby entstehen aber nicht alle, und zwar nicht die größten Eisberge auf diese Weise. Denn sonst würde Spitzbergen viele und die größten Eisberge liefern können, da es alles besitzt, was dazu erfordert wird, aber dort sind sie selten und klein, dagegen am größten und häufigsten in der Baffinsbai. Scoresby glaubt daher, daß die Eisberge in den tiefen engen und vor dem Winde geschützten Meerbusen der Polarländer entstehen *).

Auch innerhalb des südlichen Polarkreises fand Cook Eisberge in Menge und von außerordentlicher Größe. Mehrere waren nach Forster ein bis zwei Seemeilen lang und ragten 100 Fuß über das Wasser hervor. Am 26. December 1775 zählten sie vom Mastkorbe an 186 Eisberge, die sich in ihrem Gesichtskreise befanden.

Die jetzige Gränze des Eises am Nordpol während der Winterzeit ist nach Scoresby folgende: Von dem

*) S. Scoresby's Abhandl. übers. in Gilberts Annal. der Phys. B. 62. S. 1. folg. Gilbert führt hiebei Nachrichten von Kapt. Roß und dem Prediger Egede auf Grönland an, welche zeigen, daß doch ungeheure Gletschermasseu aus den Thälern in das Meer herabstürzen, und viele und große Eisberge auf diese Weise entstehen.

südlichsten Vorgebirge Grönlands zieht sich die Eisebene in nordöstlicher Richtung längs der Küste, umklammert den nördlichen Theil Islands, geht unter der Insel Jan Mayen (71° N. Br. und 5½ W. L. v. Gr.) fort, durchschneidet den Meridian von Greenwich zwischen 71° und 72 N. B. und wendet sich dann plötzlich nach Norden im 73° bis 74° N. Br. und 6° bis 10° O. L. In dieser Richtung geht sie unter einerlei Meridian im Sommer bis 80° N. Br. im Winter aber nur bis 74° und macht in letzter Jahreszeit hier eine große halb kreisförmige Biegung, die bis 77° hinreicht und in südöstlicher Richtung unter der Bäreninsel (Cherry Island) weggeht. Durch diese Biegung wird die Einbucht der Wallfischfänger gebildet, von der die Eisgränze in der Richtung O. g. S. O. bis an die Küsten von Sibirien oder Nowa Semla geht. Daß im Winter Eis die ganze Küste Spitzbergens umlagert, im Juni aber die Westküste dieses Landes offen ist, so daß dann der Ocean zwischen den Meridianen von 5° bis 10° O. L. von Gr. fast jedes Jahr bis 80° N. B. hinauf befahren werden kann, während man an allen andern Gegenden der Erde selten bis über 74° der Breite hinauf zu dringen vermag, ist eine merkwürdige Thatsache. Sie scheint nach Scoresby, in der allgemeinen Bewegung des Eises nach Südwest gegründet zu sein. Spitzbergen hindert die Ersetzung des fortgehenden Eises, und so wird die ganze Westküste dieses Landes der See offen.

Hudson gelangte auf seinem Versuche den Nordpol zu erreichen, im Jahre 1607 bis 80° 23′ N. B. an die nord

westliche Küste von Spitzbergen. Im Jahre 1773 drang Capt. Phipps ebenfalls in dieser Gegend bis 80° 37′ vor. „Mein Vater, sagt Scoresby, dessen außerordentliche Beharrlichkeit und nautische Geschicklichkeit den Rhedern, welche Schiffe zum Wallfischfang nach Grönland ausrüsten, wohl bekannt, und dem nie eine Fahrt nach Grönland fehlgeschlagen ist, befehligte im Jahr 1806 das Schiff Resolution von Whitby, auf welchem ich sein Unterbefehlshaber war. Durch bewundernswürdige Anstrengungen brachten wir das Schiff durch eine ungeheure Eismasse, welche an dem gewöhnlichen Orte der Eiswand (barrier) im Wallfischsunde anfing, aber wenigstens 100 Seemeilen breiter als gewöhnlich war, und kamen dann in ein offnes Meer, in welchem wir ungehindert bis zur Breite von 81° 31′ gelangten. Wir waren also nur noch 170 engl. Seemeilen vom Pol entfernt. Ich glaube nicht, daß man je weiter nördlich gekommen ist. In Baffins Bay, zwischen 50° und 80° W. L. können Schiffe selten bis über 74° N. Br. hinauf kommen, und es ist nur ein Beispiel bekannt, daß das äußerste Ende der Bay in 78° N. Br. erreicht worden sei.

In Behrings Straße, zwischen Asien und Amerika, erreichte Cook nur 70° 44′ N. Br. den 18. August 1778. unweit der amerikanischen Küste, in 161½° W. L., und am 26ten in 176° L., wurde er von dem festen Eise in 69° 45′ B. zurückgehalten. Capt. Clarke konnte das Jahr darauf nur 69° 55′ N. Br. erreichen, am 18. Julius. Des unermüdlichen Cooks beharrliche Anstrengungen sich dem Südpol zu nähern, hatten keinen glänzen-

den g. Bei dem ersten Versuch im Jahre 1772
traf er schon im 51° S. B. u. 21° O. L. auf Eis, am
ar sah er große Eisfelder im 55° S. Br., und
Februar 1775 wurde er von Eisfeldern in 62°
r. u. 95° O. L. zurückzukehren gezwungen. Bei
seinem zweiten Versuche im December 1775 sah er das
erste Eis in 62° N. Br. und 172° bis 173° W. L.
und ganze Eisfelder im 66° S. Br. Am 30. Januar
emmten ihn ungeheure Eisfelder im 71° 10′ 30″
S. Br., und 107° W. L., und dieses ist die größte
, in die man je nach dem Südpole gelangt ist.

Berlin, gedruckt bei C. Feister und W. Eisersdorff.









